HISTÓRICO DE MODIFICAÇÕES

Edição	Data	Alterações em relação à edição anterior
6ª	08/05/2007	Esta Norma substitui a Norma SM04.08-01.001 Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição à Edificações Individuais - 5ª edição de 08/06/05
		A caixa do disjuntor deve ficar junto à caixa de medição
		Modificado o cálculo da demanda máxima das unidades consumidoras
		Atualizada a tabela de potência nominal dos eletrodomésticos
		Reduzida a potência nominal do maior motor atendido em BT de 40 Cv para 30 Cv visando unificar procedimentos com o planejamento da distribuição.
7ª	14/05/2008	Esta Norma substitui a Norma SM04.14-01.001 Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição à Edificações Individuais - 6ª edição de 08/05/2007
		Modificada a Tabela 1 - Tensão de fornecimento em função da carga instalada da 6ª edição
		Modificada a Tabela 06 - Redução no diâmetro dos eletrodutos para as ligações monofásicas
		Nova formatação nos quadros 01 e 02 do memorial técnico com relação ao método de cálculo da demanda de instalações residenciais isoladas.
8ª	25/08/2008	Esta Norma substitui a Norma SM04.14-01.001 Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição à Edificações Individuais - 7ª edição de 14/05/2008
		Modificado o conteúdo de algumas parcelas integrantes do cálculo da demanda das unidades consumidoras individuais.
		Atualizada a tabela de potência de aparelhos eletrodomésticos e demanda de motores com base em catálogos recentes

GRUPOS DE ACESSO

Nome dos grupos
DIRETOR-PRESIDENTE, SUPERINTENDENTES, GERENTES, GESTORES, FUNCIONÁRIOS OU PRESTADORES DE SERVIÇOS E TERCEIROS.

NORMATIVOS ASSOCIADOS

Nome dos normativos
SM04.14-01.002 Ligação corte e religação de unidades consumidoras de baixa tensão sem TC
SM04.14-01.003 Fornecimento de energia elétrica em baixa tensão a edificações de uso coletivo

ÍNDICE

Página

1.OBJETIVO

Padronizar as entradas de serviço e estabelecer as condições para o fornecimento de energia elétrica para as unidades consumidoras individuais em tensão secundária de distribuição.

2.RESPONSABILIDADES

Compete aos órgãos de planejamento, suprimento, segurança, engenharia, projeto, construção, ligação, operação, manutenção e atendimento comercial, cumprir o estabelecido neste instrumento normativo.

3.DEFINIÇÕES

3.1 Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL
Autarquia em regime especial, vinculada ao Ministério de Minas e Energia - MME criada pela Lei 9.427 de 26/12/1996, com a finalidade de regular e fiscalizar a geração, transmissão, distribuição e comercialização da energia elétrica.

3.2 Caixa de medição
Caixa destinada à instalação dos equipamentos de medição de energia elétrica da concessionária.

3.3 Caixa de disjunção
Caixa destinada à instalação do equipamento de proteção.

3.4 Carga instalada
Soma das potências nominais dos equipamentos elétricos instalados na unidade consumidora, em condições de entrar em funcionamento, expressa em quilowatts (kW).

3.5 Concessionária
Agente titular de concessão ou permissão federal para prestar o serviço público de energia elétrica.

3.6 Consumidor
Pessoa física ou jurídica, ou comunhão de fato ou de direito, legalmente representada, que solicitar à concessionária o fornecimento de energia elétrica e assumir a responsabilidade pelo pagamento das faturas e pelas demais obrigações fixadas pelas normas e regulamentos da ANEEL, assim vinculando-se aos contratos de fornecimento, de uso, de conexão ou de adesão, conforme cada caso.

3.7 Demanda
Média das potências ativas ou reativas, solicitadas ao sistema elétrico pela parcela da carga instalada em operação na unidade consumidora, durante um intervalo de tempo específico.

3.8 Demanda máxima
Máxima potência elétrica, expressa em kVA, solicitada por uma unidade consumidora durante um período de tempo especificado.

3.9 Entrada de serviço
Conjunto de componentes elétricos compreendido entre o ponto de derivação da rede secundária de distribuição e a medição.

3.10 Faixa de servidão
Área de terreno com restrição imposta à faculdade de uso e gozo do proprietário, cujo domínio e uso são atribuídos à concessionária, para permitir a implantação, operação e manutenção do seu sistema elétrico.

3.11 Limite de propriedade
Demarcação que fixa o limite de uma área privada com a via pública ou com outra área privada no alinhamento designado pelos poderes públicos.

3.12 Fornecimento provisório
Atendimento destinado a festividades, circos, parques de diversões, exposições, pequenas obras, unidades móveis, e demais eventos temporários.

3.13 Padrão de entrada
Conjunto de condutores, equipamentos de medição e acessórios compreendidos entre a conexão com a rede da concessionária e o circuito de distribuição após o dispositivo de proteção da unidade consumidora.

3.14 Poço ou caixa de inspeção
Compartimento enterrado destinado a facilitar a passagem dos condutores, ligação de clientes, execução de emendas, aterramento do neutro, execução de testes e inspeções em geral.

3.15 Ponto de entrega
Ponto de conexão do sistema elétrico da concessionária com as instalações elétricas da unidade consumidora, caracterizando-se como o limite de responsabilidade de fornecimento.

3.16 Pontalete
Suporte instalado na edificação do consumidor com a finalidade de fixar e elevar o ramal de ligação.

3.17 Poste particular
Poste situado na propriedade do consumidor, com a finalidade de fixar, elevar e/ou desviar o ramal de ligação, permitindo também a instalação do ramal de entrada e a medição.

3.18 Ramal de distribuição
Conjunto de componentes elétricos compreendidos entre a medição e o quadro de distribuição geral da unidade consumidora.

3.19 Ramal de entrada
Conjunto de condutores e acessórios compreendidos entre o ponto de entrega e o ponto de medição.

3.20 Ramal de ligação
Conjunto de condutores e acessórios instalados entre o ponto de derivação da rede da concessionária e o ponto de entrega.

3.21 Tensão secundária de distribuição
Tensão disponibilizada no sistema elétrico da concessionária com valores padronizados inferiores a 2,3 kV

3.22 Unidade consumidora
Conjunto de instalações e equipamentos elétricos caracterizados pelo recebimento de energia elétrica em um só ponto de entrega, com medição individualizada e correspondente a um único consumidor.

3.23 Unidade móvel
Veículo automotivo de natureza variada, adaptado para utilização de aparelhos eletroeletrônicos diversos, com o objetivo de prestar serviços, tais como, atendimento comercial, assistência social, jurídica, médica, odontológica, e outras similares, com itinerários diferenciados, conforme programas e iniciativas de entidades, organizações ou de empresas.

3.24 Via pública
Toda área de terreno destinada ao trânsito público e assim reconhecida pelos poderes competentes.

4.CRITÉRIOS

4.1 Carga instalada e demanda máxima.

4.1.1O fornecimento de energia elétrica é em tensão secundária quando a unidade consumidora tiver carga instalada igual ou inferior a 75 kW e não possua carga que possa prejudicar o fornecimento de energia a outros consumidores neste nível de tensão.

4.1.2A carga instalada deve ser calculada com base na declaração fornecida pelo consumidor e nas potências médias dos equipamentos padronizados pela concessionária conforme tabela1 do Anexo I.

4.1.3 Para o cálculo da carga instalada de uma unidade consumidora, deve ser feito o somatório das potências nominais da iluminação, aparelhos eletrodomésticos, motores, e demais equipamentos elétricos em condições de entrar em operação, portanto não devem ser considerados os aparelhos de reserva.

4.1.4 O cálculo da carga ou potência instalada na unidade consumidora deve ser elaborado e expresso na potência ativa kW.

4.1.5 A conversão da potência dos condicionadores de ar tipo janela deve utilizar os valores estabelecidos na tabela 2 do Anexo I.

4.1.6 A conversão da potência dos condicionadores de ar tipo central, deve ser efetuada convertendo-se os valores fornecidos em TR (Toneladas de Refrigeração) para kW, da seguinte forma:

a) Transforma o valor da potência de TR para VA, consultando a nota "1" da tabela 2 do Anexo I;
b) Transforma o valor obtido em VA para kW através da fórmula abaixo:

$$\text{kW} = \frac{VA. \cdot Fat.Pot.}{1000}$$

Obs. O fator de potência deve ser verificado em catálogo do equipamento fornecido pelo fabricante.

4.1.7 A potência em kW absorvida da rede pelos motores deve ser obtida pelas tabelas 3 e 4 do Anexo I.

4.1.8 Caso a potência do motor não esteja relacionada na tabela 3 ou 4, a potência absorvida deve ser calculada convertendo-se a potência de Cv para kW conforme seguinte expressão;

$$\text{kW} = \frac{P \cdot 735{,}5}{\eta \cdot 1000}$$

Onde: η = rendimento do motor

4.1.9 A carga instalada na edificação, calculada pelo somatório das parcelas acima descritas deve ser utilizada para definição da tensão de fornecimento da unidade consumidora.

4.1.10 A demanda máxima da edificação individual, utilizada para dimensionamento da medição, ramais e proteção geral deve ser calculada pelo método da carga instalada conforme memorial técnico do Anexo II.

4.2 Tensão de fornecimento

4.2.1 A concessionária deve estabelecer e informar ao interessado a tensão secundária, alternada na freqüência de 60 Hz, padronizada pela ANEEL e disponível para fornecimento às edificações da localidade.

4.2.2 As tensões de fornecimento e os tipos de ligação para unidades consumidoras de baixa tensão na área de concessão da Coelba foram padronizados conforme tabela 5 do Anexo I:

4.2.3 Para determinação do tipo de ligação da unidade consumidora, deve-se considerar a carga instalada, a demanda máxima, a potência de motores, máquinas de solda, cargas especiais e a tensão de fornecimento.

4.2.4 Não é permitida ligação de unidade consumidora em tensões diferentes das padronizadas.

4.2.5 A escolha do tipo da ligação para a unidade consumidora é feita a partir da tabela 6, considerando-se a opção mais conservadora identificada na tabela , analisando-se:

a) Carga instalada (para unidades consumidoras monofásicas e bifásicas);
b) Demanda máxima (para unidades consumidoras trifásicas);
c) Maior motor ou máquina de solda trifásica;
d) Maior motor ou máquina de solda bifásica;
e) Maior motor ou máquina de solda monofásica.

4.3 Ponto de entrega

4.3.1 Até o ponto de entrega a Coelba deve adotar todas as providências com vistas a viabilizar o fornecimento, observadas as condições estabelecidas na legislação e regulamentos aplicáveis, bem como operar e manter o seu sistema elétrico.

4.3.2 Em área urbana, para edificações individuais, o ponto de entrega deve situar-se no limite da propriedade privada com a via pública ou na conexão do ramal de ligação da concessionária com o ramal de entrada de propriedade do consumidor.

4.3.3 Na ligação de edificações construídas sem recuo, o ponto de entrega está localizado na fachada da edificação, no pontalete ou em poste particular, sendo o ponto de medição instalado na parede que limita a propriedade com a via pública.

4.3.4 Na ligação de edificações construídas recuadas do alinhamento da via pública, desde que o terreno da unidade consumidora atinja o alinhamento supracitado, o ponto de entrega e o ponto de medição localizam-se no limite da propriedade privada com a via pública, devendo neste local ser instalado um poste particular;

4.3.5 No caso de rede aérea com ramal de ligação subterrâneo o ponto de entrega deve situar-se em poço de inspeção, construído pelo interessado obedecendo ao padrão da concessionária, situado no limite da propriedade com a via pública;

4.3.6 No caso de ramal de ligação subterrâneo derivado de rede subterrânea o ponto de entrega está situado na conexão entre os condutores da rede secundária com o ramal de entrada da unidade consumidora, e pode situar-se em poço de passagem da rede subterrânea no passeio ou em poço de inspeção construído pelo interessado no limite da propriedade obedecendo ao padrão da concessionária.

4.3.7 No caso de condomínio horizontal, o ponto de entrega situa-se no limite entre a via interna do condomínio e cada fração integrante do parcelamento.

4.3.8 Em caso de área rural o ponto de entrega para as unidades consumidoras de baixa tensão deve situar-se a no máximo 45 metros da edificação a ser atendida.

4.4 Entrada de serviço

4.4.1 Cada unidade consumidora é atendida através de uma única entrada de serviço e um só ponto de entrega por questões de segurança operacional.

4.4.2A entrada de serviço compreende o ramal de ligação, a estrutura de fixação do ramal de ligação, o ramal de entrada, os eletrodutos até a caixa de medição, a caixa de medição, a caixa de proteção, o sistema de aterramento do neutro, o aterramento da caixa de medição, e a conexão com o circuito de distribuição.

4.5 Ramal de ligação e de entrada

4.5.1O ramal de ligação não deve cruzar terreno de terceiros ou passar sobre ou sob área construída.

4.5.2O ramal de ligação deve entrar pela frente do terreno ou pelo endereço postal da unidade consumidora, ficando livre de obstáculos e visível em toda a sua extensão.

4.5.3 Em princípio o ramal de ligação deve ser aéreo, podendo ser subterrâneo por determinação pública, por necessidade técnica da concessionária ou por interesse do cliente.

4.5.4 Havendo interesse do cliente em ser atendido por ramal subterrâneo em local servido por rede aérea, deve haver anuência da Coelba e assunção dos custos adicionais pelo interessado.

4.5.5 Quando aéreo o ramal de ligação não deve ser acessível através de janelas, sacadas, escadas, ou outros locais de acesso de pessoas.

4.5.6 Quando subterrâneo o ramal de ligação não deve cruzar terrenos de terceiros nem passar sob área construída.

4.5.7O ramal de ligação deve respeitar as legislações dos poderes municipais, estadual e federal, especialmente quando atravessar vias públicas.

4.5.8O ramal de ligação não deve ter emendas no vão livre nem no interior dos eletrodutos.

4.5.9 Quando destinado à ligação de unidade monofásica ou bifásica, o ramal de ligação deve ter a seção, o isolante, a cobertura e o tipo do condutor definidos em função da carga instalada.

4.5.10 Quando destinado à ligação de unidades trifásicas o ramal de ligação deve ter a seção, o isolante, a cobertura e o tipo do condutor definidos em função da demanda máxima da unidade consumidora.

4.5.11 Quando aéreo e monofásico, o ramal de ligação deve ser formado por condutores de cobre concêntrico, isolados em XLPE (Polietileno Termofixo) para as tensões de 0,6/1 kV.

4.5.12 Quando aéreo bifásico ou trifásico, o ramal de ligação deve ser formado por condutores multiplexados de alumínio, isolados em PVC ou XLPE para tensões de 0,6/1 kV, conforme tabela 6 do Anexo I.

4.5.13A fixação do ramal de ligação no padrão de entrada da unidade consumidora deve ser feita através de armação secundária com isolador roldana, parafuso, olhal ou gancho de fibra.

4.5.14O ramal de ligação deve ter o vão livre entre o poste da rede secundária e o ponto de fixação na propriedade do consumidor de, no máximo, 30 m.

4.5.15 Os condutores dos ramais de ligação devem ser instalados de forma a permitir as seguintes distâncias mínimas entre o condutor e o solo, na pior condição de trabalho:

a) 6,00 m em travessias de ferrovias (não eletrificadas ou não eletrificáveis);
b) 6,00 m em travessias de rodovias;
c) 5,50 m em ruas e avenidas;
d) 4,50 m em local de passagem de veículo (entradas particulares);
e) 3,50 m em locais de circulação exclusiva de pedestres.

4.5.16A distância mínima horizontal entre o ramal de ligação de baixa tensão e janelas, escadas, terraços ou locais assemelhados é 1,2 m.

4.5.17A distância mínima entre os condutores do ramal e cabos de telefonia, sinalização, etc., é de 0,6 m.

4.5.18 Os condutores dos ramais subterrâneos devem ter camada isolante com proteção mecânica adicional e isolação mínima para 0,6/1 kV.

4.5.19 Quando derivado de rede aérea os condutores do ramal de ligação subterrâneo na descida do poste devem ser protegidos por tubo de aço carbono de 6 metros.

4.5.20O tubo de aço utilizado como proteção mecânica do ramal de ligação deve ter diâmetro mínimo de 76 mm e ser preso ao poste por de fita de aço inoxidável ou arame galvanizado seção 12 BWG.

4.5.21O ramal de ligação subterrâneo deve ser construído atendendo às recomendações para redes enterradas previstas em normas da ABNT.

4.5.22O ramal de entrada deve atender todas as exigências do ramal de ligação no que concerne às condições de segurança.

4.5.23O ramal de entrada quando em parede deve ser instalado no interior de eletroduto aparente ou embutido em alvenaria.

4.5.24 Os condutores do ramal de entrada e distribuição devem ser de cobre, classe de encordoamento 2 dois), com isolação mínima para 750V.

4.5.25 Quando o ramal de entrada for subterrâneo, os cabos devem ter isolação mínima para 0,6/1 kV e possuírem camada para proteção mecânica adicional.

4.5.26Não é permitida a emenda dos condutores do ramal de entrada no interior de eletrodutos.

4.5.27 Os condutores do ramal de entrada e do ramal de distribuição são fornecidos e instalados pelo consumidor.

4.5.28 Excepcionalmente, em casos de ramais aéreos monofásicos, o ramal de entrada é fornecido e instalado pela concessionária.

4.5.29 Os eletrodutos do ramal de entrada devem ser de aço carbono galvanizado ou PVC rígido de espessura reforçada (classe A), tipo rosqueável, de acordo com a norma NBR 6150.

4.5.30 Nos ramais de entrada subterrâneos deve ser instalada na extremidade superior do eletroduto, uma curva com, no mínimo, 135 graus, utilizando uma das seguintes opções:

a) Instalação de uma entrada de linha;
b) Instalação de uma curva de 180 graus;
c) Instalação de duas curvas de 90 graus;
d) Instalação de uma curva de 90 graus conjugada com outra de 45 graus.

4.5.31O diâmetro do eletroduto é função da seção do condutor do ramal e está dimensionado na Tabela 6 do Anexo I.

4.5.32 Os eletrodutos devem dispor de elemento guia de arame ou cordoalha de aço ou fita de aço, etc., de forma a facilitar a instalação dos condutores do ramal de entrada.

4.5.33 Os ramais subterrâneos quando instalado sob área de passagem de veículos devem utilizar eletrodutos de aço zincado ou PVC rígido envelopado em concreto.

4.5.34A proteção mecânica dos condutores dos ramais de entrada não pode ser através de tubos de PVC para esgoto mesmo quando envelopado em concreto.

4.6 Padrão de entrada

4.6.1O padrão de entrada deve ser inspecionado e aprovado previamente pela concessionária antes de ser efetuada a ligação definitiva da unidade consumidora.

4.6.2O padrão de entrada deve ter no máximo, 3 (três) j de até 90 graus.

4.6.3A distância máxima entre as curvas de um padrão de entrada é de 3 m.

4.6.4O consumidor é o responsável pela instalação e manutenção do padrão de entrada.

4.6.5 Quando o ramal de ligação passar sobre acesso de garagem e/ou entrada de veículos, recomenda-se utilizar poste particular com comprimento de 7m, mesmo que a unidade consumidora esteja localizada no mesmo lado da rede de distribuição (sem travessia de rua).

4.6.6O poste particular utilizado no padrão de entrada deve situa-se no limite de propriedade e ser dimensionado de forma a suportar o esforço de no mínimo 75 daN, exercido pelos condutores.

4.6.7O poste particular é em concreto armado do tipo duplo T, concreto armado circular, em madeira ou metálico, com esforço e comprimento padronizados conforme Tabela 7 do Anexo 1

4.6.8O poste particular deve permitir que o ramal de ligação obedeça aos espaçamentos mínimos de segurança.

4.6.9O poste particular, quando construído com tubo de PVC, ∅=100 mm, preenchido com alvenaria, deve estar reforçado com no mínimo quatro vergalhões de ferro de diâmetro ∅=3/8".

4.6.10O poste particular pode ser compartilhado com até três unidades consumidoras monofásicas, desde que suporte os esforços advindos da instalação dos ramais e que os demais componentes do padrão de entrada sejam individualizados.

4.6.11 Antes da instalação definitiva do ramal de ligação no poste particular, pontalete ou fachada da edificação, o instalador deve certificar-se da resistência à tração no ponto de fixação do ramal.

4.6.12 Deve ser utilizado um pontalete se a edificação a ser ligada não possuir altura suficiente para fixação do ramal de ligação diretamente na parede.

4.6.13O pontalete pode ser formado por uma cantoneira tipo L de aço galvanizado com imersão a quente, por barrote de madeira ou através de coluna de concreto armado.

4.6.14O pontalete deve suportar no mínimo o esforço horizontal de 75 daN, conforme características principais citadas na tabela 7 do Anexo I.

4.7 Medição

4.7.1A medição deve ser única e individual por unidade consumidora conforme estabelecido na legislação específica para o setor elétrico.

4.7.2 Os equipamentos de medição devem ser instalados pela concessionária sob suas expensas em caixas que compõem o padrão de medição.

4.7.3O tipo da medição e do medidor deve ser escolhido em função da carga instalada ou demanda máxima da na unidade consumidora conforme tabela 6 do Anexo I

4.7.4 Os medidores padronizados pela Coelba para faturamento do consumo das unidades do grupo B estão relacionados na tabela seguinte.

Medidores Padronizados para Medição de Unidades Consumidoras Faturadas no Grupo B			
item	**nome padronizado**	**item**	**nome padronizado**
1	medidor ele Wh 1f 240 V 15/100A dy/b	8	medidor elt 3f 240V 2,5 A plc classe 0,5
2	medidor ele Wh 1f 120 V 15/100 A dy/b.	9	medidor elt 3f 240 V 15,0 A plc classe 1,0
3	medidor ele Wh /varh 2f 120-240V 15-120 A.	10	medidor elt 3f 120 V 15,0 A plc classe 1,0
4	medidor ele mult 3f 120 240 V 2,5 10 A ths	11	medidor elt 3f 120 V 2,5 A plc classe 0,5
5	medidor ele mult 3f 120/240 V 30/200 A ths	12	medidor elt 1f 240 V 15,0 A plc classe 1,0
6	medidor ele mult 3f 120/240 V 15/120 A ths	13	medidor ele Wh/w 1f 120 V 15A plc c1
7	medidor ele Wh /varh 3f 120-240V 15 A dy/b.	14	

4.7.5 Os transformadores de Corrente (TCs) devem ser dimensionados em função da demanda máxima prevista para a unidade consumidora e dos limites dos TCs relacionados na tabela seguinte.

Relação de TCs em Função da Demanda		
TC 0,6 kV	**Demanda Prevista, Contratada ou Verificada (D)**	
	Secundário 220/127 V	**SECUNDÁRIO 380/220 V**
75 – 5	3 kVA ≤ D ≤ 45 kVA	5 kVA D ≤ 80 kVA
200 - 5	35 kVA < D ≤ 115 kVA	65 kVA < D ≤ 210 kVA
400 - 5	75 kVA < D ≤ 225 kVA	155 kVA < D ≤ 300 kVA

4.7.6O padrão de medição deve ser instalado pelo consumidor, sob suas expensas, na propriedade da unidade consumidora, seguindo padrão definido pela concessionária.

4.7.7O consumidor é responsável pelos danos causados aos equipamentos de medição ou ao sistema elétrico da concessionária, decorrentes de qualquer procedimento irregular.

4.7.8O consumidor é responsável pela guarda do medidor de energia elétrica e dos equipamentos auxiliares mantidos sobre lacre.

4.7.9O consumidor é o responsável pelas adaptações das instalações da unidade consumidora, necessárias ao recebimento dos equipamentos de medição, em decorrência de mudança de grupo tarifário ou exercício de opção de faturamento.

4.7.10A Coelba pode atender a unidade consumidora em tensão secundária de distribuição com ligação bifásica ou trifásica, ainda que a mesma não apresente carga instalada suficiente para tanto, ou não atenda aos limites estabelecidos na tabela 6 do Anexo I, desde que o interessado se responsabilize pelo pagamento da diferença de preço do medidor, pelos demais materiais, equipamentos de medição a serem instalados, bem como eventuais custos de adaptação da rede elétrica.

4.8 Montagem da caixa de medição

4.8.1 Em edificação recuada, medição situada em muro, ramal de ligação aéreo, travessia de rua e ramal de distribuição subterrâneo, conforme Figura 1 do Anexo III.

4.8.2 Em edificação recuada, medição situada em muro, ramal de ligação aéreo, travessia de rua e ramal de distribuição aéreo, conforme Figura 2 do Anexo III.

4.8.3 Em edificação sem recuo, ramal de ligação aéreo com travessia de rua, ramal fixado em pontalete, medição situada em parede conforme Figura 3 do Anexo III.

4.8.4 Em edificação sem recuo, ramal de ligação aéreo com travessia de rua, medição situada na fachada conforme Figura 4 do Anexo III.

4.8.5 Em edificação sem recuo, ramal de ligação aéreo sem travessia de rua e medição situada na fachada conforme Figura 5 do Anexo III.

4.8.6 Em edificação com recuo, ramal de ligação aéreo com travessia de rua, medição situada em poste e ramal de distribuição subterrâneo conforme Figura 6 do Anexo III.

4.8.7 Em edificação com recuo, ramal de ligação aéreo com travessia de rua, medição no poste e ramal de distribuição aéreo, conforme Figura 7 do Anexo III.

4.8.8A fixação do ramal de ligação na parede da edificação deve seguir um dos modelos apresentados na Figura 8 do Anexo III.

4.8.9A caixa de medição é padronizada pela concessionária, de acordo com a norma: VR01.02-00.003 - Especificação de Caixas para Medidores e Figura 9 a 16 do Anexo III.

4.8.10A caixa de medição deve situar-se no limite da via pública com o imóvel, podendo ser instalada em poste particular, mureta, muro ou embutida na parede frontal, com o visor voltado para a rua.

4.8.11A altura do topo da caixa deve ser de 1,60 m em relação ao piso, conforme cotas da Figura 11 do Anexo III. Admitem-se variações para mais ou menos de até 10 cm.

4.8.12 Quando instalada em poste particular, a caixa deve ser fixada através de bucha plástica, parafuso, fita de aço ou braçadeira plástica.

4.8.13 Devem conter na tampa uma gravação garantindo que sua fabricação foi de acordo com a especificação da Coelba citada anteriormente e disponível para os fornecedores.

4.8.14 Caso a caixa utilizada na montagem do padrão de entrada não possua a gravação acima, a mesma deve ser rejeitada e o consumidor deve promover a substituição da caixa para ter sua ligação efetivada.

4.8.15 Havendo modificações na edificação que torne o local da medição incompatível com os requisitos já mencionados, o consumidor deve preparar um novo local para a instalação dos equipamentos de medição da concessionária.

4.8.16 Quando instalada embutida em alvenaria a caixa de medição deve estar situada, no máximo, a 1,0 m da descida vertical do eletroduto do ramal de entrada.

4.8.17 Em áreas tombadas pelo patrimônio histórico, as caixas de medição das unidades consumidoras podem ser instaladas no interior das propriedades a uma distância máxima de 3,0 metros da porta de entrada, em parede que permita o acesso livre e fácil para a leitura e inspeção pela Coelba.

4.8.18 Quando houver muro no limite da via pública com um imóvel tombado pelo patrimônio histórico, a caixa de medição pode localizar-se no lado interno do muro.

4.8.19 Somente em casos especiais a unidade pode ser atendida através de medição externa, e nestes casos instalada pela Coelba.

4.8.20A medição é dita externa quando os equipamentos de medição estão localizados além do limite da via pública com o imóvel em que se localizar a unidade consumidora ou da via pública com o condomínio horizontal ou vertical o qual integre,

4.8.21 Quando o imóvel for construído com adaptações para atender a deficientes físicos, a base da caixa de medição pode ficar a uma altura mínima de 45 cm do solo

4.9 Proteção da instalação

4.9.1 Toda instalação elétrica deve estar equipada com dispositivo de proteção geral que interrompa o fornecimento de energia em casos de curto-circuito ou emergências.

4.9.2O dispositivo de proteção deve permitir a interrupção do fornecimento de energia elétrica à edificação, em carga, sem que o medidor seja desligado.

4.9.3A proteção geral da unidade consumidora deve ser através de disjuntor termomagnético, monopolar, bipolar ou tripolar, instalado pelo consumidor.

4.9.4 As unidades consumidoras monofásicas e bifásicas devem possuir disjuntor termomagnético para proteção de sobrecorrente, dimensionado de acordo com a carga instalada. (Tabela 6 do Anexo I)

4.9.5 As unidades consumidoras trifásicas devem possuir disjuntor termomagnético para proteção de sobrecorrente, dimensionado de acordo com a demanda máxima prevista.(Tabela 6 do Anexo I)

4.9.6A caixa de disjunção é padronizada pela concessionária de acordo com a norma VR01.02-00.003 - Especificação de Caixas para Medidores e deve ser instalada junto à caixa de medição com a tampa voltada para a mesma direção.

4.9.7 Em áreas de vandalismos e em unidades consumidoras desassistidas, mediante aprovação prévia da Coelba, a caixa de proteção pode ser instalada voltada para o interior da unidade consumidora.

4.9.8A proteção das instalações contra sobretensões deve ser conforme norma NBR 5410.

4.9.9 Os condutores fase devem ser conectados aos pólos do disjuntor enquanto que o condutor neutro não deve ser secionado.

4.9.10 Quando em poste particular, a caixa de disjunção é fixada através de buchas plásticas e parafusos, fita de aço ou braçadeira plástica.

4.9.11 As unidades consumidoras que, por ocasião da inspeção para ligação, forem encontradas com proteção em desacordo com esta norma, devem ser notificadas para proceder à substituição.

4.10 Proteção e partida de motores

4.10.1 Os motores com potência superior a 5 cv são classificados como cargas especiais, que devem atender as exigências específicas estabelecidas neste documento.

4.10.2 Sempre que possível, os motores com potência superior a 5 cv devem dispor de dispositivo de partida para atenuar as correntes transitórias.

4.10.3 Os dispositivos de partida são escolhidos pelos próprios consumidores em função da carga e dos conjugados de partida solicitados pelos motores.

4.10.4O dispositivo de partida do motor deve ser dotado de sensor que o desligue na eventual falta de tensão, em qualquer uma das fases.

4.10.5A concessionária não se responsabiliza por danos elétricos causados pela "falta de fase" em motores que não possuam o devido sensor citado no item anterior.

4.10.6Não é permitida a ligação de motor trifásico com potência superior a 30 cv, em tensão secundária de distribuição.

4.10.7 Excluem-se do item anterior as ligações temporárias destinadas a obras civis que estejam atendidas por transformadores exclusivos.

4.11 Aterramento

4.11.1O aterramento do neutro e das massas é obrigatório para todas as instalações elétricas conforme estabelecido na NBR 5410 da ABNT.

4.11.2 Toda unidade consumidora incluindo às destinadas ao fornecimento provisório ou temporário deve ser dotada de sistema de aterramento.

4.11.3 Toda unidade consumidora deve ter o condutor neutro do circuito de distribuição aterrado na origem da instalação.

4.11.4O condutor de aterramento deve ser o mais curto e retilíneo possível, sem emendas, sem quaisquer dispositivos que possam causar a sua interrupção e protegido mecanicamente por eletroduto.

4.11.5O condutor do aterramento deve ser em cobre nu ou isolado, de acordo com a norma NBR 6148, com seção transversal mínima igual a do condutor fase do ramal de ligação, fixado conjuntamente ao neutro, através de parafuso específico existente na caixa de medição.

4.11.6 Os condutores nus quando utilizados como neutro devem ser embutidos em eletroduto de PVC ou aço devidamente aterrado, dimensionado de acordo com a tabela 6 do Anexo I.

4.11.7O valor da resistência de aterramento das unidades consumidoras de baixa tensão deve ser de, no máximo, 20 Ohms.

4.11.8A haste de aterramento deve ser em aço cobreado, com dimensões mínimas de 16 X 2.400mm.

4.11.9 Para instalação exclusiva da haste de aterramento, utiliza-se um poço de inspeção com dimensões internas mínimas de 200x200x300 mm ou tubo de PVC rígido de diâmetro mínimo 100 mm e profundidade mínima de 300 mm, conforme Figura 12 do Anexo III.

4.11.10São aceitos outros tipos de caixas de inspeção em PVC, ou material similar, desde que homologados pela concessionária.

4.11.11 Para instalação de haste de aterramento e passagem de cabos, utiliza-se um poço de inspeção com dimensões mínimas de 300x300x400mm.

4.11.12A conexão do condutor com a haste de aterramento é feita através de conector tipo grampo “U” (cabo - haste), conector tipo cunha para aterramento (cabo/haste) ou solda exotérmica. O ponto de conexão do condutor à haste de aterramento deve estar acessível por ocasião da inspeção para ligação.

4.12 Aumento de carga

4.12.1É permitido ao consumidor aumentar a carga instalada da sua unidade consumidora até o limite estabelecido como "potência disponibilizada pela concessionária".

4.12.2A potência disponibilizada pela concessionária é calculada multiplicando-se a corrente nominal do disjuntor, pela tensão fase-neutro e pelo número de fases.

4.12.3 Aumento de carga superior ao limite acima deve ser solicitado à concessionária para análise das modificações que se fizerem necessárias na rede, no padrão de entrada e nos equipamentos de medição.

4.12.4A não observação por parte do consumidor do disposto no item anterior, desobriga a concessionária de garantir a qualidade do serviço, podendo esta inclusive suspender o fornecimento de energia elétrica da unidade, se o aumento de carga, arbitrário, prejudicar o atendimento a outras unidades consumidoras.

4.12.5 No caso de ligações monofásicas com previsão futura de aumento de carga, permite-se ao consumidor instalar caixa para medição polifásica, bem como dimensionar eletrodutos, condutores e postes em função da carga futura.

4.12.6O dispositivo de proteção deve ser específico para a carga atual, dimensionado conforme tabela 6 e redimensionado sempre que houver aumento de carga.

4.13 Utilização de geradores particulares e sistemas de emergência

4.13.1 Conforme disposto na norma NBR 13534, é obrigatória a disponibilidade de geração própria (fonte de segurança) para as unidades consumidoras que prestam assistência à saúde, tais como: hospitais, centros de saúde, postos de saúde e clínicas.

4.13.2A instalação de geradores particulares visando dar maior confiabilidade à carga deve ser projetada de forma que garanta a segurança operacional em caso de manutenção na rede da concessionária.

4.13.3 Deve ser instalada uma chave reversível de acionamento manual ou elétrico com intertravamento mecânico, separando os circuitos alimentadores do sistema da concessionária dos circuitos supridos pelos geradores particulares.

4.13.4 Os circuitos de emergência supridos por geradores particulares devem ser instalados independentemente dos demais circuitos, em eletrodutos exclusivos, passíveis de serem vistoriados pela concessionária até a chave reversível, conforme disposto na norma para Instalação de Geradores Particulares em Baixa Tensão.

4.13.5 Os geradores particulares devem ser previstos em projeto e submetidos à liberação e inspeção pela concessionária.

4.13.6O quadro de manobras deve ser lacrado, ficando disponível para o cliente somente o acesso ao comando da chave reversível.

4.13.7Não é permitido o paralelismo contínuo entre geradores particulares com o sistema elétrico da concessionária.

4.13.8 Em situações excepcionais, que sejam objeto de estudo a ser apresentado com subseqüente liberação da concessionária, permite-se o paralelismo momentâneo de geradores com o sistema da mesma,

desde que atendam ao disposto na norma para Paralelismo Momentâneo de Gerador Com o Sistema de Distribuição, Com Operação em Rampa

4.14 Instalações internas

4.14.1 As instalações elétricas em caráter geral devem a tender ao estabelecido nas normas da ABNT, especificamente à NBR 5410.

4.14.2 As edificações que, ao todo ou em parte, possuam locais de afluência de público devem atender aos requisitos da norma NBR 13570.

4.14.3 Devem ser atendidas as recomendações dos fabricantes, quanto aos aspectos de segurança e proteção dos equipamentos eletro-eletrônicos instalados nas unidades consumidoras;

4.14.4A concessionária pode suspender o fornecimento, de imediato, quanto verificar a ocorrência de deficiência técnica ou de segurança nas instalações da unidade consumidora, que ofereçam riscos iminentes de danos a pessoas ou bens, inclusive ao funcionamento do sistema elétrico da concessionária.

4.15 Ligação com necessidade de estudo

4.15.1A concessionária antes de liberar a ligação de cargas significativas deve elaborar estudo e verificar a necessidade de reforçar a rede elétrica para evitar possíveis perturbações aos demais consumidores;

4.15.2São consideradas significativas as ligações definitivas de unidades consumidoras com carga instalada superior a 15 kW;

4.15.3São consideradas significativas as ligações de unidades consumidoras que possuam motores com potência superior a:

a) 2 cv por fase nas tensões de 220/127 V;
b) 3 cv por fase nas tensões de 380/220 V.

4.15.4São consideradas significativas as ligações de unidades consumidoras que possuam aparelhos emissores de raios X ou máquina de solda a transformador, independente da potência;

4.15.5São consideradas significativas as ligações provisórias destinadas a eventos com carga instalada superior a 6 kW;

4.16 Projeto elétrico;

4.16.1A ligação de unidades consumidoras com carga instalada superior a 50 kW deve ser precedida pela análise e liberação de um projeto elétrico elaborado, conforme as recomendações da concessionária.

4.16.2O projeto deve ser elaborado por profissional habilitado com registro no CREAA/CONFEA.

4.16.3 Os projetos devem ser desenhados utilizando-se os padrões de desenhos e simbologia recomendados pela ABNT.

4.16.4 Os projetos devem ser apresentados em 03 (três) vias nas seguintes escalas mínimas:

a) Escala 1:25 ou 1:50 para cortes e plantas baixa;
b) Escala 1:2000 para a planta de situação;
c) Escala 1:10000 para a planta de localização.

4.16.5 Os projetos devem ser apresentados com a seguinte documentação:

a) "Memorial Descritivo do Projeto" com os itens exigidos na NR10 de 07/12/04.
b) Nome do proprietário;
c) Localização;

d) Município;
e) Número de pavimentos;
f) Finalidade da instalação;
g) Cortes, esquema vertical e plantas baixas.
h) Carga instalada / demanda calculada, referentes à instalação;
i) Autorização do IBAMA em caso de obras com atividades de supressão vegetal.
j) Certificado de Licença Ambiental emitido pelo órgão estadual competente, quando a edificação estiver situada em área de proteção ambiental ou a legislação exigir;

4.16.6O "Memorial Descritivo do Projeto" deve conter no mínimo os seguintes itens de segurança:

a) Especificação dos dispositivos de desligamento dos circuitos elétricos com recursos que impeçam religações indevidas;
b) Especificação da configuração do esquema de aterramento utilizado;
c) Descrição do sistema de identificação de circuitos elétricos e equipamentos, incluindo dispositivos de manobra, de controle, de proteção, de intertravamento, dos condutores e os próprios equipamentos, definindo como tais indicações devem ser aplicadas fisicamente aos componentes das instalações;
d) Descrição do princípio funcional dos dispositivos de proteção, constantes do projeto, destinados à segurança das pessoas;
e) Diagramas unifilares;

4.16.7 As instalações elétricas internas das unidades consumidoras devem ser dimensionadas de forma que a queda de tensão máxima até o ponto de utilização seja de 4%.

4.16.8O projeto deve disponibilizar internamente à edificação espaço para futura instalação de banco de capacitores e ser apresentado com a seguinte documentação:

4.16.9 Projeto do quadro de medição com localização detalhada e sugestão do ponto de entrega a ser conectado à rede da concessionária:

4.16.10 As cópias dos projetos têm as seguintes finalidades:

a) 1ª via: As plantas relativas ao projeto mínimo da entrada de serviço devem ser analisadas e devolvidas ao Cliente, devidamente carimbadas com o seguinte texto “Entrada de serviço em conformidade com nossas normas"
b) 2ª via: Deve ser arquivada no órgão responsável pela análise, liberação;
c) 3ª via: Destinada a tramitar acompanhando o processo pelos órgãos de projeto, construção, operação, inspeção e ligação.

4.16.11A liberação do projeto pela concessionária, não exime o projetista e executor do projeto de sua responsabilidade técnica, nem das obrigações legais correspondentes.

4.16.12A liberação do projeto refere-se exclusivamente aos itens para os quais a concessionária tem exigências específicas.

4.16.13A validade da aprovação após ponto de entrega é de 36 (trinta e seis) meses contados da data da liberação pela concessionária.

4.16.14A validade da aprovação dos componentes da rede pública, antes do ponto de entrega, é de doze meses contados a partir da data de liberação.

4.16.15 Após a liberação formal, qualquer alteração no projeto deve se submeter aos mesmos trâmites de um projeto novo.

4.16.16 As instalações devem ser executadas, por profissional habilitado, rigorosamente, de acordo com o projeto liberado.

4.16.17O projeto pode ser dispensado se a ligação destinar-se a palanques para shows ou eventos provisórios com carga instalada inferior a 75 kW (atendidos em baixa tensão).

4.17 Suspensão de fornecimento

4.17.1A concessionária pode suspender o fornecimento de energia elétrica de imediato quando verificar a ocorrência das seguintes situações:

a) Ocorrência de qualquer procedimento cuja responsabilidade não lhe seja atribuída e que tenha provocado faturamento inferior ao correto, ou no caso de não haver faturamento;
b) Revenda ou fornecimento de energia elétrica a terceiros sem a devida autorização federal;
c) Ligação clandestina, religação à revelia,
d) Deficiência técnica e/ou de segurança das instalações da unidade consumidora, que ofereça risco iminente de danos a pessoas ou bens, inclus8ve ao funcionamento do sistema elétrico da Coelba.

4.17.2A concessionária também deve suspender o fornecimento de energia elétrica após prévia comunicação formal ao consumidor, nas seguintes situações:

a) Por atraso no pagamento da fatura relativa à prestação de serviço público de energia elétrica;
b) Por atraso no pagamento de despesas provenientes de serviços prestados pela concessionária;
c) Por existência de equipamento que ocasione perturbações ao sistema elétrico de distribuição;
d) Por aumento de carga não autorizado pela concessionária;
e) Por deficiência técnica e/ou de segurança das instalações elétricas da unidade consumidora;
f) Quando encerrado o prazo acordado com o consumidor para o fornecimento provisório, e o mesmo não tiver atendido às exigências para a ligação definitiva;
g) Por travessia do ramal de ligação sobre terrenos de terceiros;
h) Por dano ocasional em equipamento de medição pertencente à concessionária;
i) Por qualquer modificação no dimensionamento geral da proteção, sem autorização da concessionária;
j) Por impedimento ao acesso de empregados e prepostos da concessionária para fins de leitura e inspeções necessárias.

4.18 Fornecimento provisório

4.18.1 O fornecimento provisório destina-se ao atendimento de eventos temporários e a efetivação do suprimento está condicionada à disponibilidade técnica do sistema elétrico do local.

4.18.2 Correrão por a conta do consumidor, as despesas com instalação e retirada de rede e ramais de caráter provisório, bem como as relativas aos respectivos serviços de ligação e desligamento.

4.18.3A cobertura isolante dos condutores utilizados em eventos temporários deve estar em perfeito estado e todas as conexões devem estar devidamente isoladas;

4.18.4O aterramento das massas é obrigatório e provido de malha de terra quando o fornecimento se destinar à: barracas, stands, equipamentos elétricos, palcos, arquibancadas, parques de diversões e unidades móveis.

4.18.5 Caso a unidade móvel esteja posicionada junto a um poste, que disponha de malha de aterramento (poste de equipamento ou final de linha), a malha da unidade móvel deve se interligada à malha do poste, de forma a equipotencializar os sistemas de aterramento.

4.18.6 Os circuitos devem ser protegidos conforme a Tabela 6 do Anexo I.

4.18.7 Os padrões de ligação para eventos com medição devem obedecer aos mesmos critérios técnicos adotados no padrão de ligação convencional, principalmente os relacionados com a segurança de pessoas.

4.18.8 Quando tratar-se de fornecimento às unidades Consumidoras Móveis, o condutor do ramal de entrada não pode apresentar mais que três curvas e ter sobra o suficiente para ligação do medidor.

4.18.9O fornecimento às unidades consumidoras móveis, nos aspectos comerciais, deve ser conforme a norma SM04 00-00.006 Atendimento Comercial à Ligação de Unidade Móvel.

4.19 Ligação de obra

4.19.1 Caracteriza-se como ligação de obra, aquela efetuada com medição e prazo previsto para execução da obra normalmente superior a 12 meses.

4.19.2 Para ligação de obra de construção civil, o consumidor deve informar o regime de funcionamento e a relação das cargas que serão utilizadas na obra.

4.19.3 Quando a carga instalada no canteiro da obras estiver compreendida entre 75 e 112,5 kW, a unidade consumidora pode ser atendida em baixa tensão, faturada no grupo "B" e energizada diretamente de transformador da Coelba instalado em via pública, se houver condições técnicas no sistema elétrico e formalização por escrito do interessado.

4.19.4O canteiro de obras com potência transformadora superior a 112,5 kVA deve ser classificado normalmente como cliente do grupo A e faturado neste grupo.

4.19.5 De forma semelhante às ligações definitivas, o atendimento à obras com carga instalada superior a 112,5 kVA deve ser precedido de estudo de viabilidade elétrica executado pelo órgão da Coelba responsável pelo planejamento regional.

4.19.6 Os projetos executivos para atendimento à canteiro de obras devem ser concebidos visando minimizar as futuras alterações necessárias ao atendimento da carga definitiva.

4.20 Desligamentos temporários

4.20.1 Os desligamentos programados para concertos de padrões que envolvam a desenergização dos equipamentos de medição devem ser executado pela concessionária.

4.20.2A solicitação de desligamento provisório de uma unidade consumidora para fins de manutenção deve ser feita com antecedência mínima de três dias úteis, informando-se o seguinte:

a) Nome e endereço da unidade consumidora;
b) Número da identificação da unidade consumidora constante na conta de energia;
c) Data e horário desejado para o desligamento e a religação;
d) Motivos do desligamento;
e) Responsável técnico pelo desligamento e;
f) Telefone de contato.

4.21 Informações prévias para ligação

4.21.1 Antes de construir ou adquirir os materiais para a execução do seu padrão de entrada, o consumidor deve contatar a concessionária através do "Tele atendimento", unidade de atendimento, Coelba Serviços ou endereço da INTERNET para obter orientações a respeito das condições de fornecimento de energia à sua unidade consumidora.

4.21.2 As orientações técnicas, cuja distribuição é gratuita, estão disponíveis nos meios de divulgação da empresa e apresentam as primeiras providências a serem tomadas pelos consumidores, relativas a:

a) Verificação da posição da rede de distribuição em relação ao imóvel;
b) Definição do tipo de fornecimento;
c) Carga instalada na unidade consumidora a ser ligada;
d) Localização e escolha do tipo de padrão.

4.21.3 Eventualmente, a critério da concessionária, a efetivação da ligação de unidades situadas em vias públicas, tais como passeios, praças, jardins, praias, etc., pode ser condicionada à apresentação, pelo interessado, de licença da Prefeitura ou alvará de funcionamento.

4.21.4À concessionária reserva-se o direito de não efetuar ligação de unidade consumidora localizada em edificação que, quando da realização da vistoria, estiver situada dentro de faixa de servidão de seu sistema elétrico ou quando detectada a existência de paredes, janelas ou sacadas construídas sem obedecer aos afastamentos mínimos de segurança, em relação à rede de distribuição.

4.21.5 Após a conclusão da montagem do seu padrão de entrada, o consumidor deve contatar novamente a concessionária, a fim de solicitar formalmente a vistoria e ligação de suas instalações.

4.21.6A concessionária não é responsável por danos a bens ou a pessoas decorrentes de deficiências técnicas, má utilização e conservação do padrão de entrada e das instalações internas ou uso inadequado da energia elétrica, conforme dispõe a legislação vigente.

4.21.7É obrigatória a observância à norma NBR 5410, que regulamenta as instalações elétricas em baixa tensão. Os casos omissos e as dúvidas de interpretação desta Norma devem ser submetidos à apreciação e decisão da concessionária.

5.REFERÊNCIAS

Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica - Resolução ANEEL nº. 456 de 29/11/2000
NBR 5361 Disjuntores de Baixa Tensão;
NBR 5410 Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
NBR 5434 Redes de Distribuição Aérea Urbana de Energia Elétrica – Padronização;
NBR 6148 Condutores isolados com isolação extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensões até 750 V – sem cobertura - especificação;
NBR 6150 Eletroduto de PVC rígido;
NBR 10.676 Fornecimento de Energia a Edificações Individuais em Tensão Secundária – Rede de Distribuição Aérea;
NBR 13.534 Instalações Elétricas em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde – Requisitos para Segurança;
NBR 13.570 Instalações Elétricas em locais de Afluência de Público – Requisitos Específicos.

6.APROVAÇÃO

RICARDO JOSÉ BARROS VALENTE
Gerente do Departamento de Planejamento de Investimentos – EPI

ANEXO I. TABELAS

Tabela 1 - Potências Média dos Aparelhos Eletrodomésticos

Potência Padronizada para Eletrodomésticos					
Item	**Descrição**	**Potência**	**Item**	**Descrição**	**Potência**
1	Amplificador de potência eletrônico	200 W	72	Liquidificador industrial	1000 W
2	Aparelho de raios X pequeno	3.500 W	73	Liquidificador residencial	320 W
3	Aparelho de raios X grande	7.000 W	74	Lixadeira grande	1000 W
4	Aparelho de ultrassonografia	500 W	75	Lixadeira pequena	850 W
5	Aquecedor de água até 400 litros	2000.W	76	Maquina de chope	900 W
6	Aquecedor de água por passagem	6.000 W	77	Maquina de cortar cabelo	200 W
7	Aquecedor de ambiente	1000.W	78	Máquina de costura	100 W
8	Aspirador de pó comercial	2240 W	79	Máquina de lavar louças	1200 W
9	Aspirador de po residencial	750 W	80	Máquina de lavar c/ aquecimento	1500 W
10	Assadeira pequena	500 W	81	Maquina de lavar s/ aquecimento	400 W
11	Assadeira grande	1000 W	82	Maquina de secar roupas (grande)	3500 W
12	Balcão frigorífico pequeno	500 W	83	Maquina de secar roupas (média)	1100 W
13	Balcão frigorífico grande	1000 W	84	Máquina de solda pequena	1000 W
14	Hidromassagem sem aquecedor	600 W	85	Maquina de sorvete	2200 W
15	Hidromassagem com aquecedor	6.600 W	86	Máquina de xérox	1500 W
16	Batedeira de bolo	100 W	87	Micro computador	100 W
17	Bebedouro	200 W	88	Moedor de carne	320 W
18	Betoneira	1000 W	89	Moinho para diversos grãos	600 W
19	Bomba de combustível	740 W	90	Motor monofásico de até 1/2 cv	370 W
20	Cadeira de dentista	190 W	91	Motor monofásico de 3/4 cv	550 W
21	Cafeteira elétrica para uso comercial	1200 W	92	Motor monofásico de 1,0 cv	750 W
22	Cafeteira elétrica p/ uso doméstico	750 W	93	Motor monofásico de 1,5 cv	1100 W
23	Carregador de bateria de oficina	1200 W	94	Motor monofásico de 2,0 cv	1500 W
24	Chuveiro elétrico 127 V	4.400 W	95	Motor monofásico de 3,0 cv	2200 W
25	Chuveiro elétrico 220 V	6.000 W	96	Motor monofásico de 4,0 cv	3000 W
26	Compressor pequeno	370 W	97	Motor monofásico de 5,0 cv	3700 W
27	Condicionador de ar até 7.500 Btu	755 W	98	Motor monofásico de 7,5 cv	5500 W
28	Condicionador de ar de 9.000 Btu	850 W	99	Motor monofásico de 10,0 cv	7500 W
29	Condicionador de ar de 10.000 Btu	1031 W	100	Motor trifásico até 1/2 ou 0,50 cv	370 W
30	Condicionador de ar de 12.000 Btu	1.204 W	101	Motor trifásico de 3/4 ou 0,75 cv	550 W
31	Condicionador de ar de 18.000 Btu	2.000 W	102	Motor trifásico de 1,0 cv	750 W
32	Condicionador de ar de 21.000 Btu	2.250 W	103	Motor trifásico de 1,5 cv	1100 W
33	Condicionador de ar de 30.000 Btu	3.800 W	104	Motor trifásico de 2,0 cv	1500 W
34	Conjunto de som profissional	500 W	105	Motor trifásico de 3,0 cv	2200 W
35	Conjunto de som residencial	100 W	106	Motor trifásico de 4,0 cv	3000 W
36	Copiadora xérox (grande)	2.500 W	107	Motor trifásico de 5,0 cv	3700 W
37	Copiadora xérox (pequena)	1.500 W	108	Motor trifásico de 6,0 cv	4500 W
38	Cortador de grama	1.600 W	109	Motor trifásico de 7,5 cv	5500 W
39	Digital Vídeo Disco (DVD)	50 W	110	Motor trifásico de 10,0 cv	7500 W
40	Ebulidor elétrico	1000 W	111	Motor trifásico de 12,5 cv	9200 W
41	Enceradeira residencial	400 W	112	Motor trifásico de 15,0 cv	11000 W
42	Espremedor de frutas comercial	500 W	113	Motor trifásico de 20,0 cv	15500 W
43	Espremedor de frutas residencial	200 W	114	Motor trifásico de 25,0 cv	18500 W
44	Esterilizador	1000 W	115	Motor trifásico de 30,0 cv	22000 W
45	Estufa de dentista	1000 W	116	Multiprocessador	420 W
46	Exaustor para fogão	100 W	117	Outros equipamentos	
47	Fatiador para frios	740 W	118	Pipoqueira	110 W 0

Potência Padronizada para Eletrodomésticos					
Item	**Descrição**	**Potência**	**Item**	**Descrição**	**Potência**
48	Fax	240 W	119	Prancha alisadora para cabelo	1000 W
49	Ferro de passar roupas	1000 W	120	Projetor / retro projetor	210 W
50	Ferro de solda grande	600 W	121	Refletor para iluminação diversa	500 W
51	Ferro de solda médio	400 W	122	Registradora elétrica	100 W
52	Ferro de solda pequeno	100 W	123	Sauna comercial	12000 W
53	Fogão comum c/ acendedor elétrico	90 W	124	Sauna residencial	4.500 W
54	Fogão elétrico (potência por boca)	1500 W	125	Scanner	1.250 W
55	Forno de microondas	1200 W	126	Secador de cabelos	1000 W
56	Forrageira	1200 W	127	Serra de carne	1000 W
57	Freezer horizontal	280 W	128	Serra elétrica	1000 W
58	Freezer vertical	200 W	129	Serra tico tico	240 W
59	Frigobar	100 W	130	Som modular (por módulo)	50 W
60	Fritadeira média	1500 W	131	Suggar	200 W
61	Furadeira pequena	350 W	132	Televisor de até 20 polegadas	150 W
62	Geladeira de uma porta	110 W	133	Televisor maior que 20 polegadas	200 W
63	Geladeira duplex	250 W	134	Torneira elétrica	2500 W
64	Geladeira frost-free	500 W	135	Torno de bancada	1820 W
65	Grelha elétrica grande	1500 W	136	Torradeira elétrica	1000 W
66	Grelha elétrica pequena	500 W	137	Touca térmica	700 W
67	Hidromassagem com aquecedor	6600 W	138	Vaporizador	300 W
68	Hidromassagem sem aquecedor	660 W	139	Ventilador de teto	120 W
69	Impressora comum	90 W	140	Ventilador pequeno	65 W
70	Impressora laser	900 W	141	Ventilador grande 50 cm	250 W
71	Lâmpadas		142	Vibrador para concreto	1000 W

OBS: Os valores acima estabelecidos são estimados, devido às diferenças entre fabricantes, modelos, estado de conservação, etc, mas devem ser utilizados nos cálculos da carga instalada, da demanda máxima e conseqüente definição do padrão a ser instalado; salvo o cliente apresente a nota fiscal de aquisição e folheto do fabricante do equipamento.

Tabela 2 - Potências Nominais de Condicionadores de Ar Tipo Janela

Potências Nominais de Condicionadores de Ar Tipo Janela			
Capacidade		Potencial Nominal	
Btu/h	Kj/h	Watt	VA
7.000	7385	708	903
7.500	7913	755	944
9.000	9495	968	1187
10.000	10550	1.031	1.448
12.000	12660	1.204	1.474
18.000	18990	1.917	2216
21.000	22155	2.354	2667
30.000	7.500	3.480	3.866

Nota:
1 - Quando a capacidade do sistema de refrigeração estiver indicada em TR (Tonelada de Refrigeração), considerar 1,5 kVA por TR.
2 - As potências nominais foram calculadas com base na tabela CAD-2008 do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica - PROCEL do IMMETRO.

ANEXO I. TABELAS

Tabela 3 - Características Gerais dos Motores Monofásicos

Principais Características Elétricas dos Motores Monofásicos					
Potência Nominal		Potência Absorvida em kW	Fator de potência Cos φ	Rendimento - η	Corrente em 220 V
CV	kW				
1/8 ou 0,12	0,09	0,236	0,58	39,0	1,85
1/6 ou 0,16	0,12	0,279	0,59	44,0	2,14
1/4 ou 0,25	0,18	0,409	0,60	45,0	3,10
1/3 ou 0,33	0,25	0,533	0,61	46,0	3,97
1/2 ou 0,50	0,37	0,751	0,62	49,0	5,51
3/4 ou 0,75	0,55	0,985	0,63	58,0	7,11
1,0	0,75	1,132	0,70	65,0	7,35
1,5	1,1	1,491	0,80	74,0	8,47
2,0	1,5	1,948	0,80	75,5	11,07
3,0	2,2	2,758	0,82	80,0	15,29
4,0	3,0	3,748	0,87	78,5	19,58
5,0	3,7	4,685	0,90	78,5	23,66
7,5	5,5	6,768	0,91	81,5	33,81
10,0	7,5	8,756	0,96	84,0	41,46
12,5	9,2	10,945	0,96	84,0	51,82

Notas:

– 1- O fator de potência (cos φ) e o rendimento (η) são valores médios, referidos a 3600 rpm.

– 2- Para obter a corrente nominal em 110 V, multiplicar os valores por 2 (dois).

Tabela 4 - Características Gerais dos Motores Trifásicos

Principais Características Elétricas dos Motores Trifásicos (6 pólos)					
Potência Nominal		Potência Absorvida em kW	Fator de potência Cos φ	Rendimento%- η	Corrente em Amp. na tensão de 380/220 V
CV	kW				
1/6 ou 0,16	0,13	0,27	0,52	48,7	1,35
1/4 ou 0,25	0,18	0,30	0,59	59,4	1,35
1/3 ou 0,33	0,25	0,38	0,66	65,1	1,53
1/2 ou 0,50	0,37	0,57	0,58	65,4	2,56
3/4 ou 0,75	0,55	0,76	0,59	72,7	3,37
1,0	0,75	1,01	0,59	74,3	4,49
1,5	1,1	1,44	0,60	76,5,	6,29
2,0	1,5	1,97	0,66	76,0	7,85
3,0	2,2	2,86	0,61	77,0	12,29
4,0	3,0	3,66	0,69	82,0	13,92
5,0	3,7	4,35	0,64	85,0	17,85
6,0	4,5	5,33	0,63	84,5	22,18
7,5	5,5	6,40	0,63	86,0	26,64
10,0	7,5	8,72	0,62	86,0	36,91
12,5	9,2	10,57	0,57	87,0	48,69
15,0	11,0	12,50	0,64	88,0	51,26
20,0	15,5	17,32	0,67	89,5	67,84
25,0	18,5	20,11	0,75	92,0	70,36
30,0	22,0	23,86	0,76	92,2	82,40
40,0	30,0	32,19	0,72	93,2	117,33
50,0	37,0	39,61	0,81	93,4	128,35
60,0	45,0	47,87	0,80	94,0	157,04
75,0	55,0	58,45	0,79	94,1	194,17
100.0	75,0	79,20	0,83	94,7	250,42

ANEXO I. TABELAS

Tabela 5 - Ligação das Unidades de BT em Função do Sistema Elétrico do Local

Tensão do Sistema de Distribuição	Tipo da Ligação	Tensão de Fornecimento	Esquema da Ligação	Limite da Carga Instalada
Transformador Trifásico 220/127V	Monofásica	127V	Dois condutores, (fase e neutro aterrado)	Até 10 kW Motor 2CV-FN
	Bifásica	220/127V	Três condutores, (duas fases e neutro aterrado)	Até 20 kW Motor 2CV-FN ou 5CV FF
	Trifásica	220/127V	Quatro condutores, (três fases e neutro aterrado)	Até 75 kW Motor 30CV-3F
Transformador Trifásico 380/220V	Monofásica	220V	Dois condutores, (fase e neutro aterrado)	Até 15 kW Motor 3CV-FN
	Bifásica	380/220V	Três condutores, (duas fases e neutro aterrado)	Até 25 kW Motor 5CV-FN / 10CV-FF
	Trifásica	380/220V	Quatro condutores, (três fases e neutro aterrado)	Até 75 kW Motor 30CV-3F
Transformador Bifásico 254/127V(*)	Monofásica	127V	Dois condutores, (fase e neutro aterrado)	Até 10 kW Motor 2CV-FN
	Bifásica	254/127V	Três condutores, (duas fases e neutro aterrado)	Até 20 kW Motor 2CV-FN ou 5CV-FF
Transformador Bifásico 440/220V(*)	Monofásica	220V	Dois condutores, (fase e neutro aterrado)	Até 15 kW Motor 3CV-FN
	Bifásica	440/220V	Três condutores, (duas fases e neutro aterrado)	Até 25 kW Motor 5CV-FN / 10CV-FF
Nota: (*) É necessária a emissão do termo de responsabilidade para ligações bifásicas em 254 V ou 440 V				

ANEXO I - TABELAS

Tabela 6 - Tabela de Ligação

Dimensionamento de Instalações Individuais - Sistema 220/127 V e 254/127 V												
Faixa	Motor (cv)			Condutor (mm²)			Duto (mm)		Disjuntor (A)	Aterr. (mm²)	Medidor	Tipo da Caixa
	FN	2F	3F	Aéreo	Subt.	Emb.	PVC	Aço				
Ligações Monofásicas (Carga Instalada em kW Tensão 127 V)												
0 - 1,5	-	-	-	6	6	4	25	25	15 - 16	4	100 A	Monofásica
1,6 - 5	1	-	-	6	6	6	25	25	40	6		
5,1-10	2	-	-	10	16	16	25	25	60 - 63	10		
Ligações Bifásicas (Carga Instalada em kW Tensão 254/127 V ou 220/127 V)												
0 - 15	2	3	-	16	16	16	40	32	60 - 63	10	120 A	Polifásica
15,1-20	2	5	-	35	25	25	40	32	70 - 80	10		
Ligações Trifásicas - (Demanda em kVA - Tensão de 220/127 V)												
0 - 15	1	2	5	10	10	10	40	32	40	10	120	Polifásica
15,1 - 22	2	2	15	16	16	16	40	32	60-63	10		
22,1 - 26	2	5	20	16	25	25	40	32	70 - 80	16		
26,1 - 38	3	7,5	25	35	35	35	50	40	100	25		
38,1 - 47	5	7,5	30	35	50	50	60	50	125	35	200 A	Metálica
47,1 - 57	7,5	10	30	70	70	70	75	65	150	35		
57,1 - 75	7,5	10	30	70	95	95	85	80	200	50	Medição Indireta	Painel Para TC
75,1 - 85	7,5	10	30	-	150	120	110	100	225	50		
85,1 - 95	7,5	10	30	-	150	150	110	100	250	50		
95,1 - 112,5	7,5	10	30	-	185	185	110	100	300	50		

Dimensionamento de Instalações Individuais - Sistema 380/220 V e 440/220 V												
Faixa	Motor (cv)			Condutor (mm²)			Duto (mm)		Disjuntor (A)	Aterr. (mm²)	Medidor	Tipo da Caixa
	FN	2F	3F	Aéreo	Subt.	Emb.	PVC	Aço				
Ligações Monofásicas (Carga Instalada em kW Tensão 220 V)												
0 - 3	-	-	-	6	6	4	25	25	15-16	4	100 A	Monofásica
3,1 - 8	3	-	-	6	6	6	25	25	40	6		
8,1 - 10	3	-	-	10	10	10	25	25	50	6		
10,1 - 15	3	-	-	10	16	16	25	25	60-63	10		
Ligações Bifásicas (Carga Instalada em kW Tensão 440/220 V ou 380/220 V)												
0 - 15	3	5	-	16	10	10	40	32	40	10	120 A	Polifásica
15,1 - 25	5	10	-	35	25	25	40	32	70-80	10		
Ligações Trifásicas - (Demanda em kVA - Tensão de 380/220 V)												
0 - 25	3	5	20	10	10	10	40	32	40	10	120	Polifásica
25,1 - 35	3	5	30	16	16	16	40	32	60-63	10		
35,1 - 45	5	10	30	35	25	25	40	32	70-80	10		
45,1 - 60	7,5	12	30	35	35	35	50	40	100	10		
60,1 - 75	7,5	12	30	70	50	50	50	40	125	16	200	Metálica
75,1 - 90	7,5	12	30	70	70	70	75	65	150	50		
90,1 - 105	7,5	12	30	-	95	95	85	80	200	50		

Observações:

- Os diâmetros dos eletrodutos são mínimos para a faixa.
- Os condutores devem ter classe de encordoamento 2;
- Os condutores subterrâneos devem ser isolados para 1 kV e possuir camada protetora adicional;
- Não é permitida a utilização de disjuntores monofásicos conjugados;
- As informações relativas às demandas superiores a 75 kVA se destinam às unidades do grupo A medidas em baixa tensão ou que apesar da carga superior a 75 kW optaram pelo fornecimento no grupo B.

ANEXO I - TABELAS

Tabela 7 - Dimensionamento de postes e pontaletes do padrão de ligação

Postes e Pontaletes Padronizados				
		Madeira	**Metálico**	**Concreto**
Poste	Seção	ϕ=150mm ou 120 x 120 mm	ϕ=80mm (3")ou 70 x 70 mm	DT ou Tipo R ϕ=80mm
	Comprimento	5000 ou 7000mm	5000 ou 7000 mm	5000 ou 7000mm
	Tratamento	Madeira de Lei ou Madeira Tratada	Galvanização ou Pintura Anticorrosiva	Reforçado com verg. de ferro #3/8"
	Resistência Mínima	75 daN	75 daN	75 daN
Pontalete	Seção	75 mm x 75 mm	Cant.Galvanizadatipo"L" # 38 x 38 x 2000 mm	100mm x 100 mm
	Comprimento	2000 mm	2000 mm	2000 mm
	Tratamento	Madeira de Lei ou Madeira Tratada	Galvanização ou Pintura Anticorrosiva	Recobrimento mínimo da armadura = 15 mm
	Resistência Mínima	75 daN	75 daN	75 daN

ANEXO II - MEMORIAL TÉCNICO

MEMORIAL TÉCNICO - CÁLCULO DA DEMANDA DE UNIDADES DO GRUPO B

§ 1 A demanda das Edificações deve ser calculada pelo método da Carga Instalada, utilizando-se a seguinte fórmula

$$De = a + b + c + d + e + f + g$$

§ 2- A primeira parcela (a) representa a soma das demandas referentes à iluminação e pequenas tomadas, calculadas com base no quadro 01 seguinte:

Quadro 01 - Fator de Demanda para Iluminação e Pequenas Tomadas

Iluminação e Pequenas Tomadas		
Descrição		**Fator de demanda %**
Auditório, salões e semelhantes		100
Bancos, lojas e semelhantes’		100
Barbearias, salões de beleza e semelhantes		100
Clubes e semelhantes		100
Escolas e semelhantes		100 para os primeiros 12 kVA 50 para o que exceder de 12 kVA
Escritórios		100 para os primeiros 20 kVA 70 para o que exceder de 20 kVA
Garagens comerciais e semelhantes		100
Hospitais e semelhantes		50 para os primeiros 20 kVA
Hotéis e semelhantes		50 para os primeiros 20 kVA 40 para os seguintes 80 kVA 30 para o que exceder de 100 kVA
Igrejas e semelhantes		100
Restaurantes e semelhantes		100
Residências Isoladas	**Iluminação, Pequenas Tomadas e Eletrodomésticos**	
	Carga Instalada < 1 kW	0,86
	1 kW < Carga Instalada ≤ 2 kW	0,81
	2 kW < Carga Instalada ≤ 3 kW	0,76
	3 kW < Carga Instalada ≤ 4 kW	0,72
	4 kW < Carga Instalada ≤ 5 kW	0,68
	5 kW < Carga Instalada ≤ 6 kW	0,64
	6 kW < Carga Instalada ≤ 7 kW	0,60
	7 kW < Carga Instalada ≤ 8 kW	0,57
	8 kW < Carga Instalada ≤ 9 kW	0,54
	9 kW < Carga Instalada ≤ 10 kW	0,52
	Carga Instalada > 10 kW	0,45

§ 3.- A segunda parcela b=b1+b2+b3+b4+b5+b6 representa a soma das demandas dos aparelhos eletrodomésticos e de aquecimento, cujos fatores de demanda (fd), devem ser aplicados dividindo-se cada grupo em dois subgrupos de equipamentos, sendo o primeiro formado por equipamentos com potência até 1 kW e o segundo por equipamentos com potência superior a 1 kW.

- b1- chuveiros e torneiras elétricas superiores a 1 kW ⇒ fd conforme quadro 3:
- b2- aquecedores de água superiores a 1 kW ⇒ fd. conforme quadro 2;
- b3- fornos, fogões ou fritadeiras elétricas superiores a 1 kW ⇒ fd. conforme quadro 3;
- b4- máquinas de lavar/secar ou ferro elétrico superiores a 1 kW ⇒ fd. conforme quadro 2;
- b5- aparelhos com potência até 1 kW ⇒ fd. conforme quadro 2 .
- b6 - aparelhos não referidos acima com potência superior a 1 kW⇒ fd. conforme quadro 2

Quadro 02 - Fatores de demanda para eletrodomésticos em geral.

Número de Aparelhos	Fator de Demanda %	Número de Aparelhos	Fator de Demanda %
1	100	16	46
2	98	17	45
3	96	18	44
4	94	19	43
5	90	20	42
6	84	21	41
7	76	22	40
8	70	23	40
9	65	24	39
10	60	25	39
11	57	26 a 30	39
12	54	31 a 40	38
13	52	41 a 50	38
14	49	51 a 60	38
15	48	61 ou mais	38
Nota:.			

Quadro 03 - Fatores de demanda para chuveiros, torneiras, fornos, fogões e fritadeiras elétricas

N.º de Aparelhos	Fator de Demanda % p/Aparelhos		N.º de Aparelhos	Fator de Demanda % p/Aparelhos	
	c/potência até 3,5kW	c/potência acima de 3,5kW		c/potência até 3,5kW	c/potência acima de 3,5kW
1	100	100	16	39	28
2	75	65	17	38	28
3	70	55	18	37	28
4	66	50	19	36	28
5	62	45	20	35	28
6	59	43	21	34	26
7	56	40	22	33	26
8	53	36	23	32	26
9	51	35	24	31	26
10	49	34	25	30	26
11	47	32	26 a 30	30	24
12	45	32	31 a 40	30	22
13	43	32	41 a 50	30	20
14	41	32	51 a 60	30	18
15	40	32	60 < Nº	30	16

§ 4 - A terceira parcela (c) representa a demanda dos aparelhos de ar condicionado tipo janela calculada aplicando-se os fatores de demanda do Quadro 04, seguinte:

Quadro 04 - Fator de demanda para aparelhos de ar condicionado tipo janela

Número de Aparelhos	Fator de Demanda (%)
1 a 10	100
11 a 20	86
21 a 30	80
31 a 40	78
41 a 50	75
51 a 75	70
76 a 100	65
Acima de 100	60

§ 5 - A parcela (d) representa a demanda dos motores monofásicos e trifásicos calculada utilizando-se os valores do Quadro 05 e do Quadro 06 seguintes:

Quadro 05 - Demanda individual de motores monofásicos

Valores Nominais do Motor					Demanda Individual (kVA)			
Potência do Motor		F. P.	Rendi-mento	Corrente (220 V)	Número de Motores			
Eixo(cv)	Absorvida.				M=1	M=2	3<M<5	5<M
1/8 ou 0,12	0,236	0,58	39,0	1,85	0,41	0,36	0,31	0,26
1/6 ou 0,16	0,279	0,59	44,0	2,14	0,47	0,42	0,37	0,32
1/4 ou 0,25	0,409	0,60	45,0	3,10	0,6	0,5	0,43	0,37
1/3 ou 0,33	0,533	0,61	46,0	3,97	0,73	0,58	0,51	0,44
1/2 ou 0,50	0,751	0,62	49,0	5,51	0,92	0,74	0,64	0,55
3/4 ou 0,75	0,985	0,63	58,0	7,11	1,22	0,99	0,87	0,74
1,0	1,132	0,70	65,0	7,35	1,49	1,19	1,04	0,89
1,5	1,491	0,80	74,0	8,47	1,93	1,54	1,35	1,16
2,0	1,948	0,80	75,5	11,07	2,44	1,95	1,71	1,46
3,0	2,758	0,82	80,0	15,29	3,2	2,56	2,24	1,92
4,0	3,748	0,87	78,5	19,58	4,15	3,32	2,91	2,49
5,0	4,685	0,90	78,5	23,66	5,52	4,48	3,83	3,11
7,5	6,768	0,91	81,5	33,81	7,64	6,35	5,56	4,26
10,0	8,756	0,96	84,0	41,46	10,04	8,03	7,03	6,02
12,5	10,945	0,96	84,0	51,82	13,01	10,41	9,11	7,81

Quadro 06 - Demanda individual de motores trifásicos

Valores Nominais do Motor					Demanda por Motor (kVA)			
Potência do Motor		F. P.	Rendi-mento	Corrente (380/220V)	Número de Motores			
Eixo. cv	Absorvida.				M=1	M=2	3≤M≤5	5<M
1/6 ou 0,16	0,27	0,52	48,7	1,35	0,52	0,44	0,39	0,35
1/4 ou 0,25	0,30	0,59	59,4	1,35	0,51	0,41	0,36	0,31
1/3 ou 0,33	0,38	0,66	65,1	1,53	0,58	0,47	0,41	0,36
1/2 ou 0,50	0,57	0,58	65,4	2,56	0,98	0,81	0,58	0,42
3/4 ou 0,75	0,76	0,59	72,7	3,37	1,29	1,05	0,98	0,82
1,0	1,01	0,59	74,3	4,49	1,71	1,41	1,24	1,03
1,5	1,44	0,60	76,5,	6,29	2,40	1,92	1,67	1,42
2,0	1,97	0,66	76,0	7,85	2,98	2,44	2,12	1,75
3,0	2,86	0,61	77,0	12,29	4,27	3,44	2,85	2,48
4,0	3,66	0,69	82,0	13,92	5,30	4,31	3,67	3,18
5,0	4,35	0,64	85,0	17,85	6,80	5,71	4,81	4,44
6,0	5,33	0,63	84,5	22,18	8,46	7,19	6,47	5,71
7,5	6,40	0,63	86,0	26,64	10,32	8,72	7,68	6,87
10,0	8,72	0,62	86,0	36,91	13,42	10,61	9,53	8,46
12,5	10,57	0,57	87,0	48,69	16,78	13,6	12,28	10,52
15,0	12,50	0,64	88,0	51,26	20,16	16,78	14,88	12,97
20,0	17,32	0,67	89,5	67,84	24,06	19,54	17,47	15,01
25,0	20,11	0,75	92,0	70,36	27,18	22,49	20,11	17,03
30,0	23,86	0,76	92,2	82,40	31,39	26,47	22,51	19,56

Notas:

Nota I - Fator de potência e rendimento são valores médios, referidos a 3600 rpm;

Nota II - Para cálculo da demanda os motores devem ser agrupados em 3 (três) classes:

- Pequenos motores M ≤5 Cv;
- Médios motores 5 Cv < M ≤ 10Cv;
- Grandes Motores 10 Cv < M.

Nota III - Aplica-se a tabela para os dois primeiros grupos separadamente e somam-se as parcelas;

Nota IV - Calcula a demanda dos grandes motores de modo semelhante às máquinas de solda à transformador e acrescenta-se as demandas dos grandes motores ao subtotal já calculado.

§ 6 - A parcela (e) representa a demanda das máquinas de solda a transformador, calculada conforme seguinte critério:

- 100% da potência do maior aparelho;
- 70% da potência do segundo maior aparelho;
- 40% da potência do terceiro maior aparelho;
- 30% da potência dos demais aparelhos.

§ 7 - A parcela (f) representa a demanda dos aparelhos de raios X, calculada da seguinte forma:

- 100% da potência do maior aparelho;
- 10% da potência do segundo maior aparelho.

§ 8 - A parcela (g) representa a demanda para bombas e banheiras de hidromassagem, que deve ser calculada utilizando-se os fatores de demanda do Quadro 07

Quadro 07 - Fator de demanda para bombas e banheiras de hidromassagem

Número de Aparelhos	Fator de Demanda (%)
1	100
2	56
3	47
4	39
5	35
6 a 10	25
11 a 20	20
21 a 30	18
Acima de 30	15

§ 9 - A demanda calculada nos moldes acima fornece o valor máximo provável para a edificação e a partir deste valor deve ser dimensionada a instalação elétrica da edificação.

§ 10-Para simplificação dos cálculos deve ser considerado fator de potência unitário no cálculo da demanda dos eletrodomésticos.

§ 11 - Para servir de subsídios à análise de projetos, informamos abaixo alguns valores elétricos médios para motores em princípio não atendíveis em baixa tensão, e sim por transformador exclusivo.

Quadro 8 - Demanda de Motores Não atendíveis em Baixa Tensão

Valores Nominais do Motor)					
Potência do Motor		**Fator de Potência**	**Rendimento**	**Corrente em 380/220 V**	**Demanda em kVA**
Eixo(cv)	**Eixo (kW)**				
40	34,61	0,80	85	107 A	40,72
50	44,34	0,82	83	125 A	49,27
60	51,35	0,87	86	145 A	57,70
75	62,73	0,90	88	180 A	70,48

ANEXO III - FIGURAS

Figura 1 Medição no Muro - Ramal de Ligação Aéreo com Travessia de Rua - Ramal de Distribuição Subterrâneo

VER DETALHE NA FIGURA 8 DO ANEXO B

A-60 A-40 D

CAIXA DE INSPEÇÃO (0,30x0,30x0,40m) EM ALVENARIA

0,30

VER FIGURA 14

C-8 F-17 C-7

0,50

1,30±0,10

A-40-1 0,10±0,05 F-3 P F-12 A-40-5 A-40-2 e A-40-3 A-51 e E-61

B M-3-1 A-25 F-3-1

PONTO DE ENTREGA

A-40-4

A-40-4 A-50 1,60±0,10

VER DETALHE NAS FIGURAS 11 e 12 DO ANEXO B

C

LIMITE DO TERRENO (MURO)

$E = \frac{L}{10} + 0,60$

C-6

MÍNIMO 5,50

A M-3-1 A-25

OBS:

E= ENGASTAMENTO DO POSTE

L= COMPRIMENTO DO POSTE

COTAS EM METRO

A – B = RAMAL DE LIGAÇÃO (FORNECIDO PELA CONCESSIONÁRIA)

A – C = ENTRADA DE SERVIÇO

B – C = RAMAL DE ENTRADA

C – D = RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO

ANEXO III - FIGURAS

Relação de Materiais para a Figura 1

Refe-rênciar	Descrição	Unida-de	Quantidade		
			Mon.	Bif.	Trif.
A-25	Sapatilha cabo 9,5mm	pç	02	02	02
M-3-1	Alça pré-formada serviço cabo concêntrico	pç	02		
M-3-1	Alça pré-formada serviço cabo multiplexado	Pç	-	02	02
C-6	Cabo potência 1 kV cobre concêntrico	m	Nota 1	-	-
C-6	Cabo AS AL 1 kV	m		Nota1	Nota1
F-3	Armação secundária (Nota 2)	pç	01	01	01
P	Poste particular (Tabela 7 do Anexo I)	pç	01	01	01
A-40	Eletroduto PVC p/ conexão entre caixas e quadro	m	Nota 1	Nota 1	Nota 1
A-40-1	Bengala para eletroduto (Tabela 7 do Anexo I)	pç	01	01	01
A-40-2	Curva 90º	pç	Nota 1	Nota 1	Nota 1
A-40-3	Luvas para eletroduto	pç	Nota 1	Nota 1	Nota 1
A-40-4	Buchas e arruelas de alumínio para eletroduto	pç	Nota 1	Nota 1	Nota 1
A-40-5	Eletroduto de PVC rígido (Tabela 1 do Anexo I)	m	Nota 1	Nota 1	Nota 1
E-61	Disjuntor termomag.	pç	01	01	01
A-50	Caixa para medidor monofásico	pç	01	-	-
A-51	Caixa para disjuntor polifásico	pç	-	01	01
F-17	Haste de aterramento 16x2400mm c/ conetor	pç	01	01	01
F-12	Fita de aço inoxidável ou arame galv. 12 BWG	pç	03	03	03
C-8	Cond. c/ isol. termoplástico 1kV (Tabela 6 do Anexo I)	m	Nota 1	Nota 1	Nota 1
C-7	Fio elétrico nu cobre (Nota 4)	m	Nota 1	Nota 1	Nota 1
A-60	Quadro de distribuição	pç	01	01	01
F-10	Cinta galvanizada poste circular (**)	pç	01	01	01
F-31	Parafuso cabeça abaulada 12x50mm (**)	pç	01	01	01
	Observações				
Nota1:	A quantidade depende do projeto apresentado;				
Nota2:	Pode ser utilizado parafuso olhal galvanizado de 12x200mm (*) ou armação secundária de um estribo, em ferro galvanizado, com um isolador roldana de 76x79mm e um parafuso de máquina de 12x200mm (*) com porcas e arruelas de ϕ 14mm (*);				
Nota3:	Pode ser utilizado como poste particular: um poste DT, circular ou metálico;				
Nota4:	Pode ser utilizado fio elétrico nu de cobre ou isolado, sendo a isolação deste último, na cor azul, conforme norma NBR 5410;				
(*)	Estes itens tornam-se desnecessários caso seja utilizado o poste circular;				
(**)	Estes itens tornam-se necessários caso seja utilizado o poste circular.				

ANEXO III - FIGURAS

Figura 2- Medição no Muro - Ramal de Ligação Aéreo com Travessia de Rua - Ramal de Distribuição Aéreo

VER DETALHE NA FIGURA 8 DO ANEXO B
PONTO DE ENTREGA
MÍNIMO 5,50
VER DETALHE NAS FIGURAS 11 e 12 DO ANEXO B
LIMITE DO TERRENO (MURO)
CAIXA DE INSPEÇÃO (0,20x0,20x0,30m) EM ALV. OU TUBO PVC RIGIDO DE 0,10m DE DIAM. E 0,30m DE PROFUND. C/ TAMPA CEGA
E= L + 0,60 / 10

Ⓐ - Ⓑ = RAMAL DE LIGAÇÃO (FORNECIDO PELA CONCESSIONÁRIA)
Ⓐ - Ⓒ = ENTRADA DE SERVIÇO
Ⓑ - Ⓒ = RAMAL DE ENTRADA
Ⓒ - Ⓓ = RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO

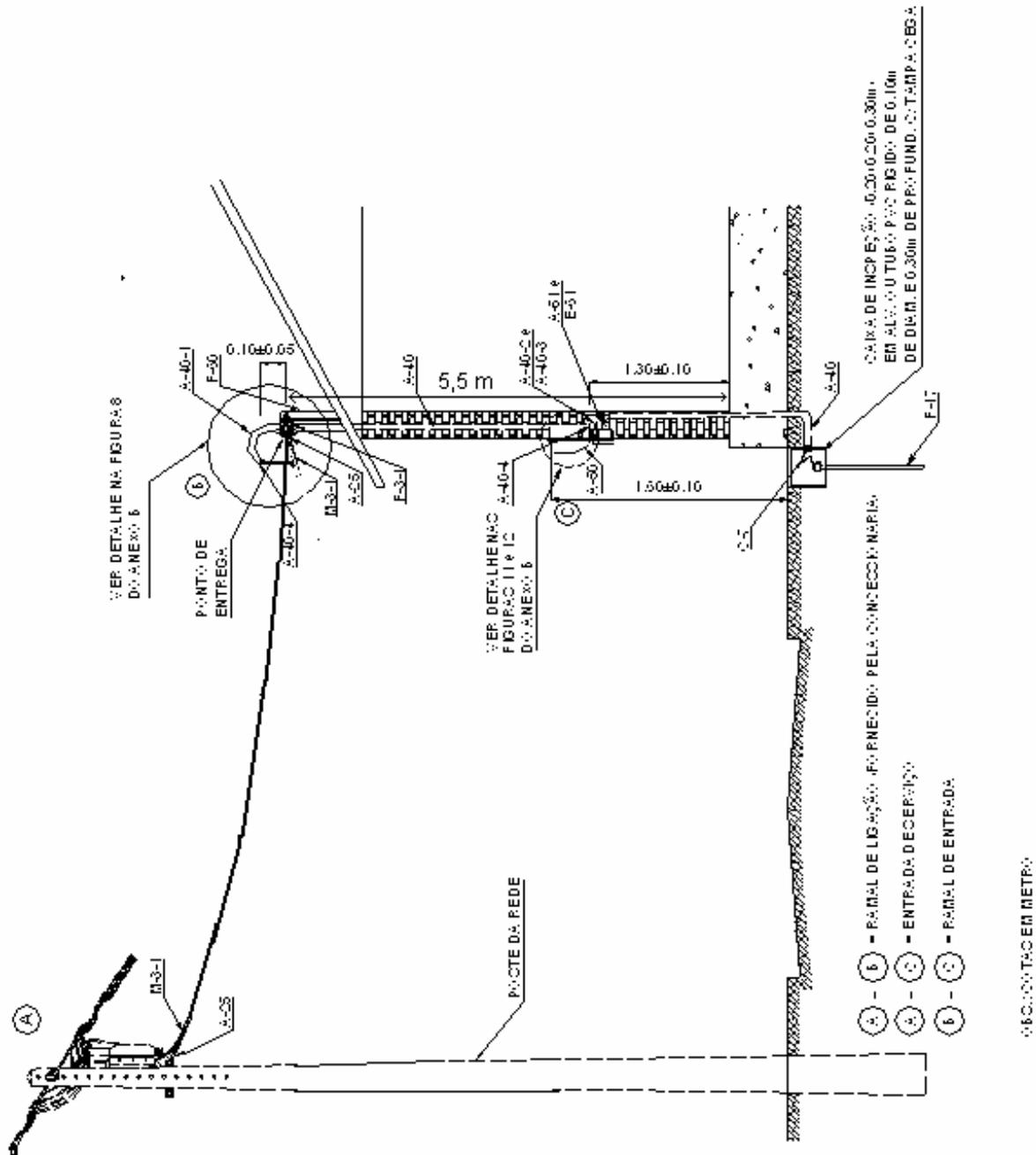
OBS:
E= ENGASTAMENTO DO POSTE
L= COMPRIMENTO DO POSTE
COTAS EM METRO

ANEXO III - FIGURAS
Relação de Materiais da Figura 2

Refe-rênciar	Descrição	Unida-de	Quantidade		
			Mon.	Bif.	Trif.
A-25	Sapatilha cabo 9,5mm	Pç	02	02	02
M-3-1	Alça pré-formada serviço cabo concêntrico	Pç	02		
M-3-1	Alça pré-formada serviço cabo multiplexado	Pç	-	02	02
C-6	Cabo potência 1 kV cobre concêntrico	M	Nota 1	-	-
C-6	Cabo AS AL 1 kV	M		Nota1	Nota1
F-3-1	Armação secundária de um estribo (Nota 2)	Pç	01	01	01
F-3-2	Armação secundária de dois estribos (Nota 3)	pç	02	04	04
P	Poste particular (Nota 4)	pç	01	01	01
A-40	Eletroduto PVC	m	Nota1	Nota1	Nota
A-40-1	Bengala para eletroduto	pç	03	03	03
A-40-2	Curva 90º	pç	Nota1	Nota1	Nota1
A-40-3	Luvas para eletroduto	pç	Nota1	Nota1	Nota1
A-40-4	Buchas e arruelas de alumínio para eletroduto	pç	Nota1	Nota1	Nota1
A-40-5	Eletroduto de PVC rígido (Tabela 6 do Anexo I)	m	Nota1	Nota1	Nota1
F-60	Pontalete (Tabela 7 do Anexo I) (***)	pç	01	01	01
F-34	Parafuso 12x150 mm p/ fixação cantoneira (***)	pç	02	02	02
E-61	Disjuntor termomag.	pç	01	01	01
A-50	Caixa para medidor monofásico	pç	01	-	-
A-51	Caixa para disjuntor polifásico	pç	-	01	01
F-17	Haste de aterramento 16x2400mm c/ conetor	pç	01	01	01
F-12	Fita de aço inoxidável ou arame galv. 12 BWG	pç	03	03	03
C-8	Cond. c/ isol. termoplástico 750V	m	Nota1	Nota1	Nota1
C-7	Fio elétrico nu cobre (Nota 5)	m	Nota 1	Nota 1	Nota 1
A-60	Quadro de distribuição	pç	01	01	01
F-10	Cinta galvanizada poste circular (**)	pç	02	02	02
F-31	Parafuso cabeça abaulada 12x50mm (**)	pç	03	03	03

Observações	
Nota 1:	A quantidade depende do projeto apresentado;
Nota 2:	Pode ser utilizado parafuso olhal galvanizado de 12x200mm(*) ou uma armação secundária de um estribo em ferro galvanizado, com isolador roldana de 76x79mm e um parafuso máquina de 12x200mm(*) com porcas e arruelas de ϕ 14mm(*), para fixação do ramal;
Nota 3:	Armações secundária de dois estribos em ferro galvanizado, com quatro isoladores roldana de 76x79mm e três parafusos de máquina sendo um de 12x200mm (*) e dois de 12x50mm com porcas e arruelas de ϕ 14mm, para fixação do ramal de distribuição;
Nota 4:	Pode ser utilizado como poste particular: um poste DT, circular ou metálico;
Nota 5:	Pode ser utilizado fio elétrico nu de cobre ou isolado, sendo a isolação deste último, na cor verde amarelo, conforme norma NBR 5410;
(*)	Estes itens tornam-se desnecessários caso seja utilizado o poste circular;
(**)	Estes itens tornam-se necessários caso seja utilizado o poste circular;
(***)	Esses itens se tornam desnecessários caso o ramal de distribuição entre direto na fachada.

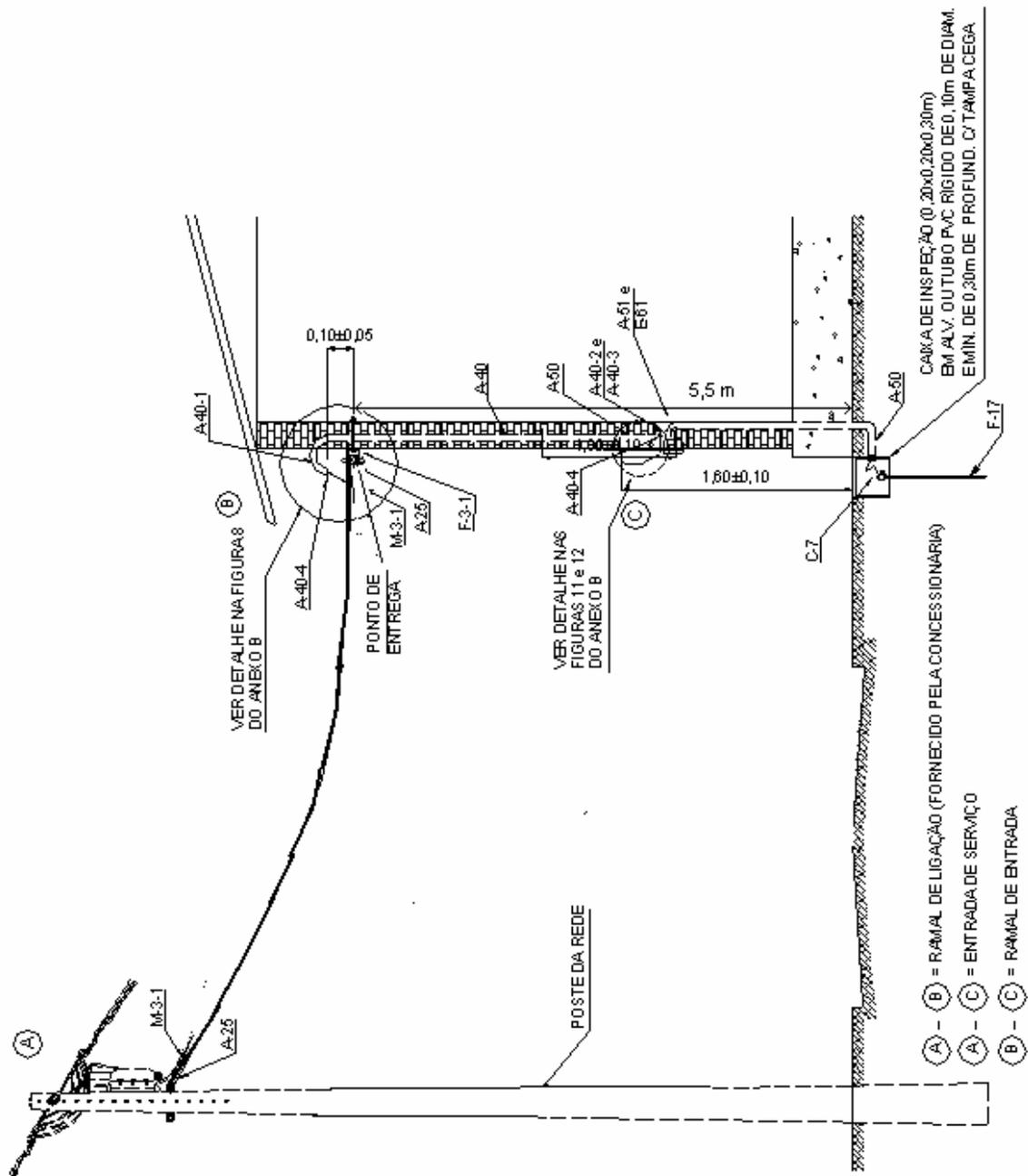
ANEXO III - FIGURAS

Figura 3- Edificação Sem Recuo - Fixação em Pontalete - Ramal de Ligação Aéreo com Travessia de Rua.

ANEXO III - FIGURAS

Relação de Materiais da Figura 3

Refe-rênciar	Descrição	Unida-de	Quantidade		
			Mon.	Bif.	Trif.
A-25	Sapatilha cabo 9,5mm	pç	02	02	02
M-3-1	Alça pré-formada serviço cabo concêntrico	pç	02	02	02
	Alça pré-formada serviço cabo multiplexado				
C-6	Cabo potência 1 kV cobre concêntrico	m	Nota1	Nota1	Nota1
	Cabo AS AL 1 kV		Nota1	Nota1	Nota1
F-3-1	Armação secundária (Nota 2)	pç	01	01	01
A-40	Eletroduto PVC	m	Nota 1	Nota 1	Nota 1
A-40-1	Bengala para eletroduto	pç	01	01	01
A-40-2	Curva 90º	pç	Nota 1	Nota 1	Nota 1
A-40-3	Luvas para eletroduto	pç	Nota 1	Nota 1	Nota 1
A-40-4	Buchas e arruelas de alumínio para eletroduto	pç	Nota 1	Nota 1	Nota 1
A-40-5	Eletroduto de PVC rígido (Tabela 6 do Anexo I)	m	Nota 1	Nota 1	Nota 1
F-60	Pontalete (Tabela 7 do Anexo I)	pç	01	01	01
F-34	Parafuso 12x150 mm p/ fixação cantoneira	pç	02(1)	02(1)	02(1)
E-61	Disjuntor termomag.	pç	01	01	01
A-50	Caixa para medidor monofásico	pç	01	-	-
A-51	Caixa para disjuntor polifásico	pç	-	01	01
F-17	Haste de aterramento 16x2400mm c/ conetor	pç	01	01	01
C-8	Cabo/fio isolado cobre 750 V	m	Nota 1	Nota 1	Nota 1
C-7	Fio elétrico nu cobre (Nota 3)	m	Nota 1	Nota 1	Nota 1
A-60	Quadro de distribuição	pç	01	01	01
Observações					
Nota 1:	A quantidade depende do projeto apresentado;				
Nota 2:	Pode ser utilizado parafuso olhal galvanizado de 12x50mm ou uma armação secundária de um estribo, em ferro galvanizado, com um isolador roldana de 76x79mm e um parafuso de máquina de 12x50mm com porcas e arruelas de ϕ 14mm, para fixação do ponto de entrega;				
Nota 3:	Pode ser utilizado fio elétrico nu de cobre ou isolado, sendo a isolação deste último, na verde amarelo, conforme norma NBR 5410.				

ANEXO III - FIGURAS

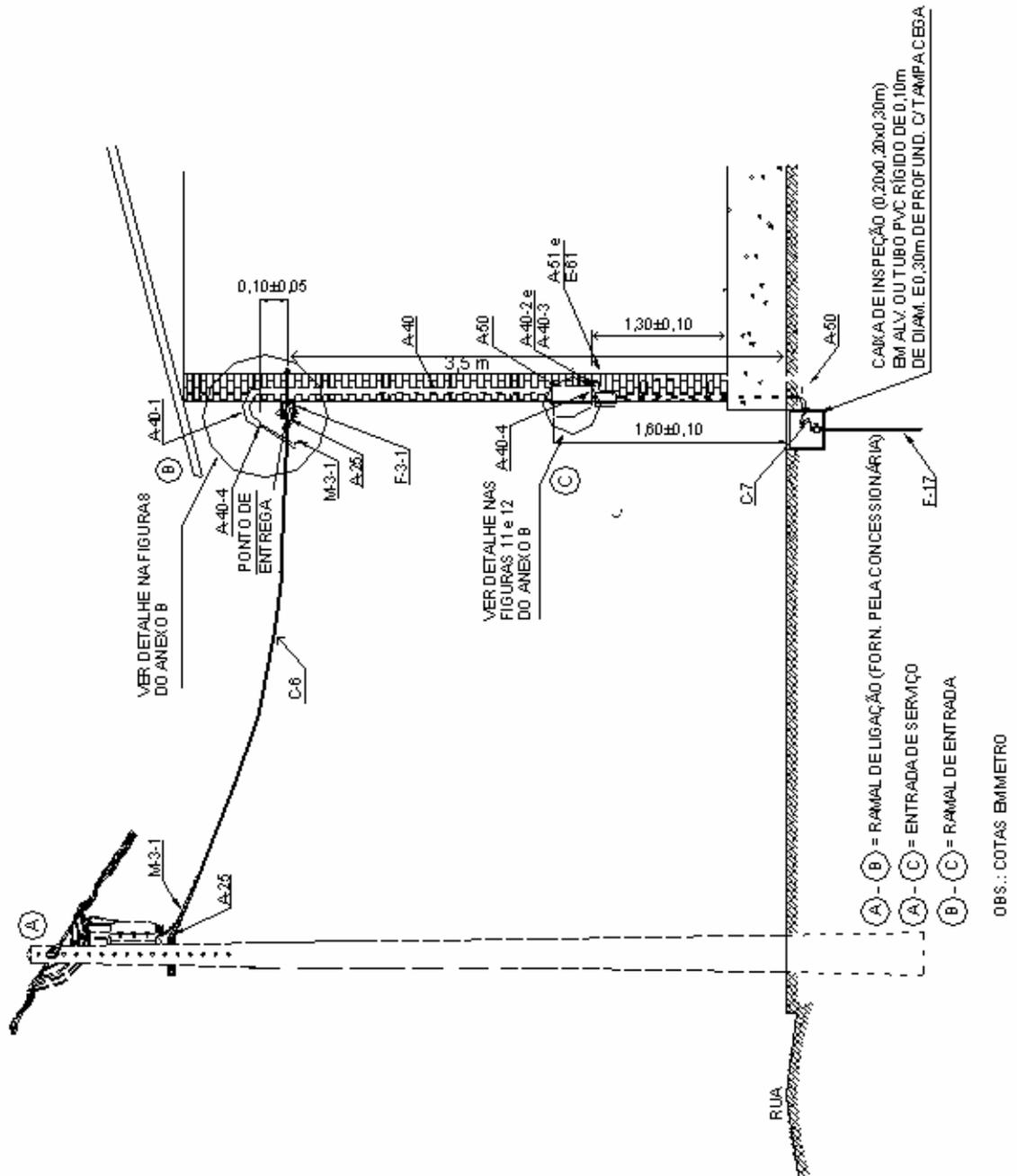
Figura 4- Edificação sem Recuo - Fixação em Fachada - Ramal de Ligação Aéreo com Travessia de Rua

ANEXO III - FIGURAS

Relação de Materiais da Figura 4

Refe-rênciar	Descrição	Unida-de	Quantidade		
			Mon.	Bif.	Trif.
A-25	Sapatilha cabo 9,5mm	pç	02	02	02
M-3-1	Alça pré-formada serviço cabo concêntrico	pç	02		
M-3-1	Alça pré-formada serviço cabo multiplexado			02	02
C-6	Cabo potência 1 kV cobre concêntrico	m	Nota1	-	-
C-6	Cabo AS AL 1 kV	m	Nota1	Nota1	Nota1
F-3-1	Armação secundária (Nota 2)	pç	01	01	01
A-40	Eletroduto PVC	m	Nota 1	04	04
A-40-1	Bengala para eletroduto	pç	01	01	01
A-40-2	Curva 90º	pç	Nota 1	Nota1	Nota
A-40-3	Luvas para eletroduto	pç	Nota 1	03	03
A-40-4	Buchas e arruelas de alumínio para eletroduto	pç	Nota 1	Nota1	Nota1
A-40-5	Eletroduto de PVC rígido	m	Nota 1	Nota1	Nota1
E-61	Disjuntor termomag.	pç	01	Nota1	Nota1
A-50	Caixa para medidor monofásico	pç	01	Nota1	Nota1
A-51	Caixa para disjuntor polifásico	pç	01	01	01
F-17	Haste de aterramento 16x2400mm c/ conetor	pç	01	02	02
C-8	Cond. c/ isol. termoplástico 750V	m	Nota 1	01	01
C-7	Fio elétrico nu cu md (Nota 03)	m	Nota 1	-	-
A-60	Quadro de distribuição	pç	01	01	01

Observações	
Nota 1:	A quantidade depende do projeto apresentado;
Nota 2:	Pode ser utilizado parafuso olhal galvanizado de 12x200mm ou uma armação secundária de um estribo, em ferro galvanizado, com um isolador roldana de 76x79mm e um parafuso de máquina de 12x200mm com porcas e arruelas de ϕ 14mm, para fixação do ponto de entrega;
Nota 3:	Pode ser utilizado fio elétrico nu de cobre ou isolado, sendo a isolação deste último, na cor azul, conforme norma NBR 5410.

ANEXO III - FIGURAS

Figura 5 - Edificação sem Recuo - Fixação em Fachada - Ramal de Ligação Aéreo sem Travessia de Rua

ANEXO III - FIGURAS

Relação de Materiais da Figura 5

Refe-rênciar	Descrição	Unida-de	Quantidade		
			Mon.	Bif.	Trif.
A-25	Sapatilha cabo 9,5mm	pç	02	02	02
M-3-1	Alça pré-formada serviço cabo concêntrico	pç	02	02	02
M-3-1	Alça pré-formada serviço cabo multiplexado				
C-6	Cabo potência 1 kV cobre concêntrico	m	Nota1	Nota1	Nota1
C-6	Cabo AS AL 1 kV	m	Nota1	Nota1	Nota1
F-3-1	Armação secundária (Nota 2)	pç	01	01	01
A-40	Eletroduto PVC	m	Nota 1	Nota 1	Nota 1
A-40-1	Bengala para eletroduto	pç	01	01	01
A-40-2	Curva 90º	pç	Nota 1	Nota 1	Nota 1
A-40-3	Luvas para eletroduto	pç	Nota 1	Nota 1	Nota 1
A-40-4	Buchas e arruelas de alumínio para eletroduto	pç	Nota 1	Nota 1	Nota 1
A-40-5	Eletroduto de PVC rígido	m	Nota 1	Nota 1	Nota 1
E-61	Disjuntor termomag.	pç	01	01	01
A-50	Caixa para medidor monofásico	pç	01	01	01
A-51	Caixa para disjuntor polifásico	pç	01	01	01
F-17	Haste de aterramento 16x2400mm c/ conetor	pç	01	01	01
C-8	Cond. c/ isol. termoplástico 750V	m	Nota 1	Nota 1	Nota 1
C-7	Fio elétrico nu cu md (Nota 03)	m	Nota 1	Nota 1	Nota 1
A-60	Quadro de distribuição	pç	01	01	01

	Observações
Nota 1:	A quantidade depende do projeto apresentado;
Nota 2:	Pode ser utilizado parafuso olhal galvanizado de 12x200mm ou uma armação secundária de um estribo, em ferro galvanizado, com um isolador roldana de 76x79mm e um parafuso de máquina de 12x200mm com porcas e arruelas de ϕ 14mm, para fixação do ponto de entrega;
Nota 3:	Pode ser utilizado fio elétrico nu de cobre ou isolado, sendo a isolação deste último, na cor azul, conforme norma NBR 5410.

ANEXO III - FIGURAS

Figura 6 - Edificação com Recuo - Medição no Poste - Ramal de Ligação Aéreo com Travessia de Rua - Ramal de Distribuição Subterrâneo

OBS:

E= ENGASTAMENTO DO POSTE

L= COMPRIMENTO DO POSTE

COTAS EM METRO

Ⓐ – Ⓑ = RAMAL DE LIGAÇÃO (FORNECIDO PELA CONCESSIONÁRIA)

Ⓐ – Ⓒ = ENTRADA DE SERVIÇO

Ⓑ – Ⓒ = RAMAL DE ENTRADA

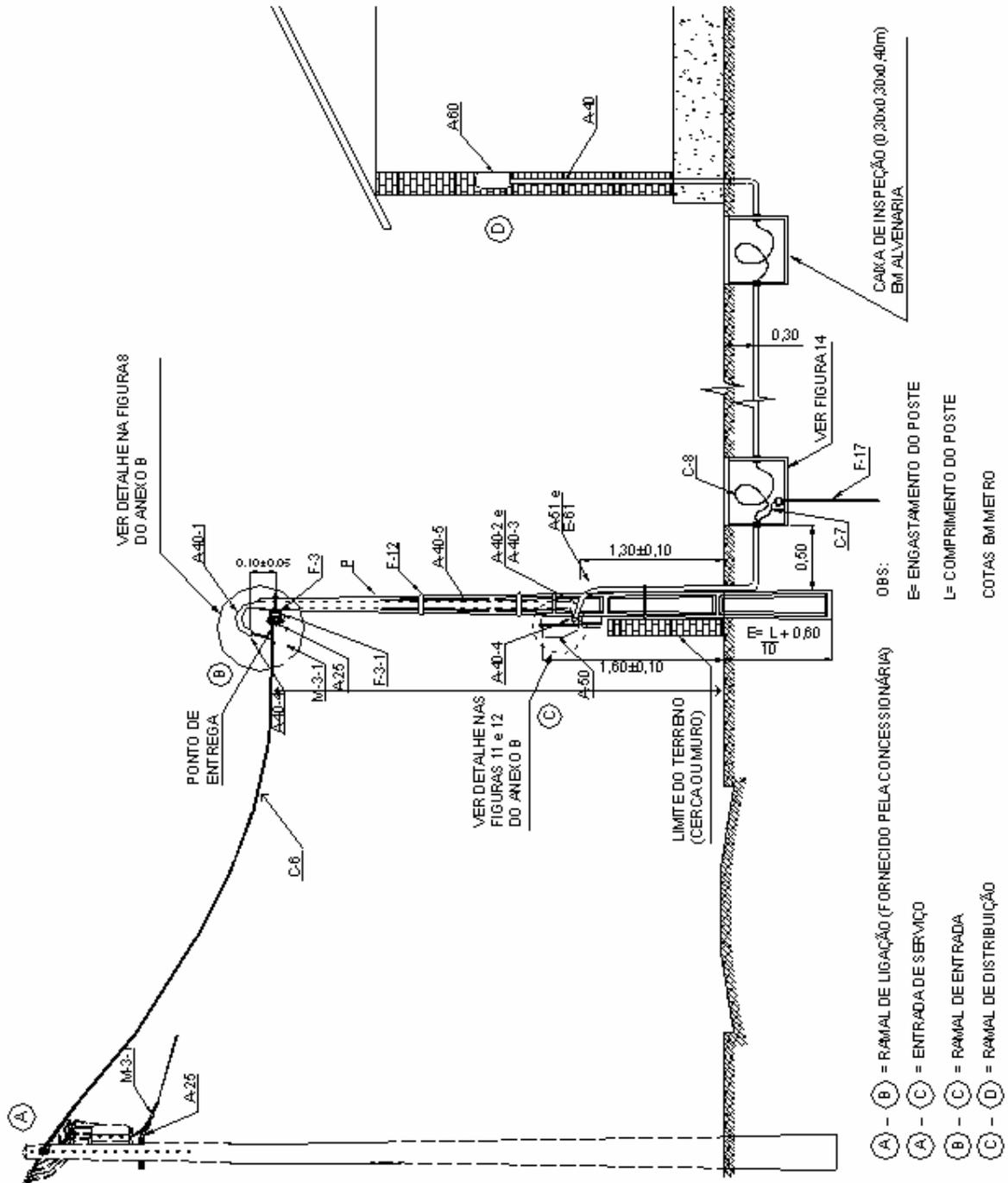
Ⓒ – Ⓓ = RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO

ANEXO III - FIGURAS

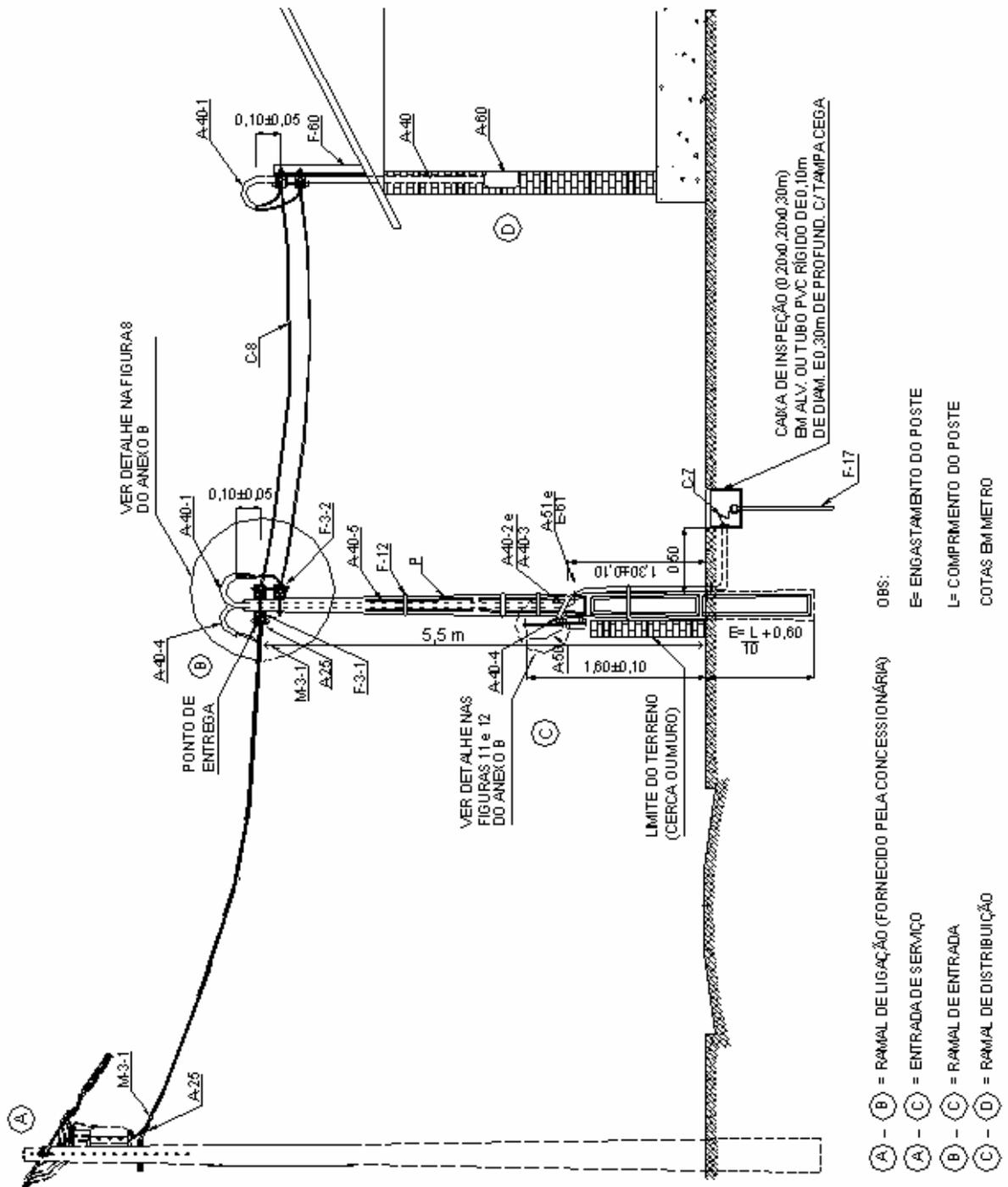
Figura 7 - Edificação com Recuo - Medição no Poste - Ramal de Ligação Aéreo com Travessia de Rua - Ramal de Distribuição Aéreo.

ANEXO III - FIGURAS

Figura 8 - Detalhe do Ponto de Entrega

2 BENGALA PARA ELETRODUTO

2 PONTALETE/CANTONEIRA

2 ARMAÇÃO SECUNDÁRIA + ISOLADOR ROLDANA + PARAFUSO + PORCA

1 CABO MULTIPLEXADO AS CU 0,6/1kV

1 ALÇA PREFORMADA SERVIÇO AS CU 0,6/1kV

OU

SAPATILHA GALV. PARA CABO DE AÇO 9,5 mm 1

2 OLHAL PARAFUSO

OU

OU

1 FORNECIMENTO DA CONCESSIONÁRIA

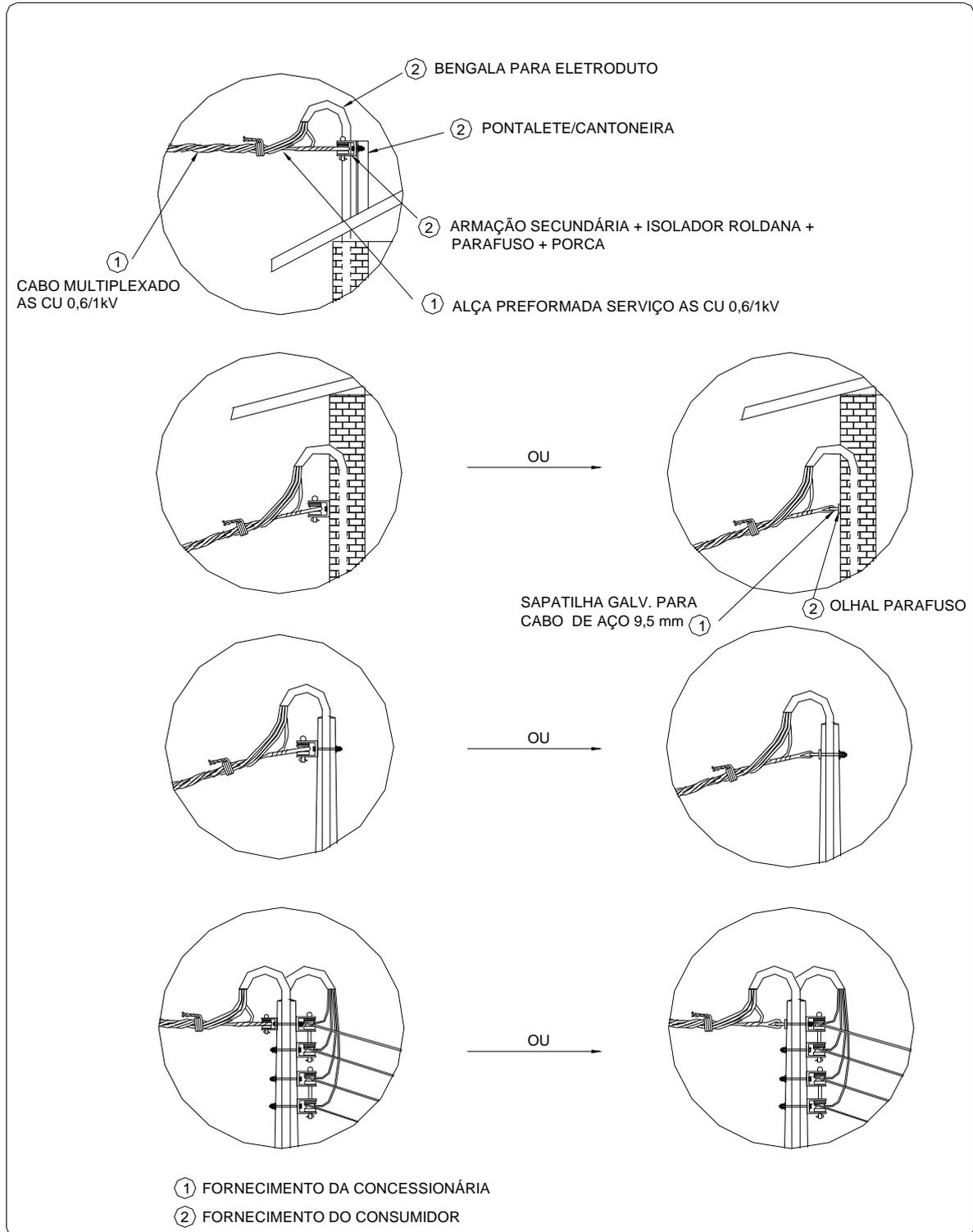
2 FORNECIMENTO DO CONSUMIDOR

ANEXO III - FIGURAS

Figura 9 - Detalhe da Ligação do Medidor Monofásico

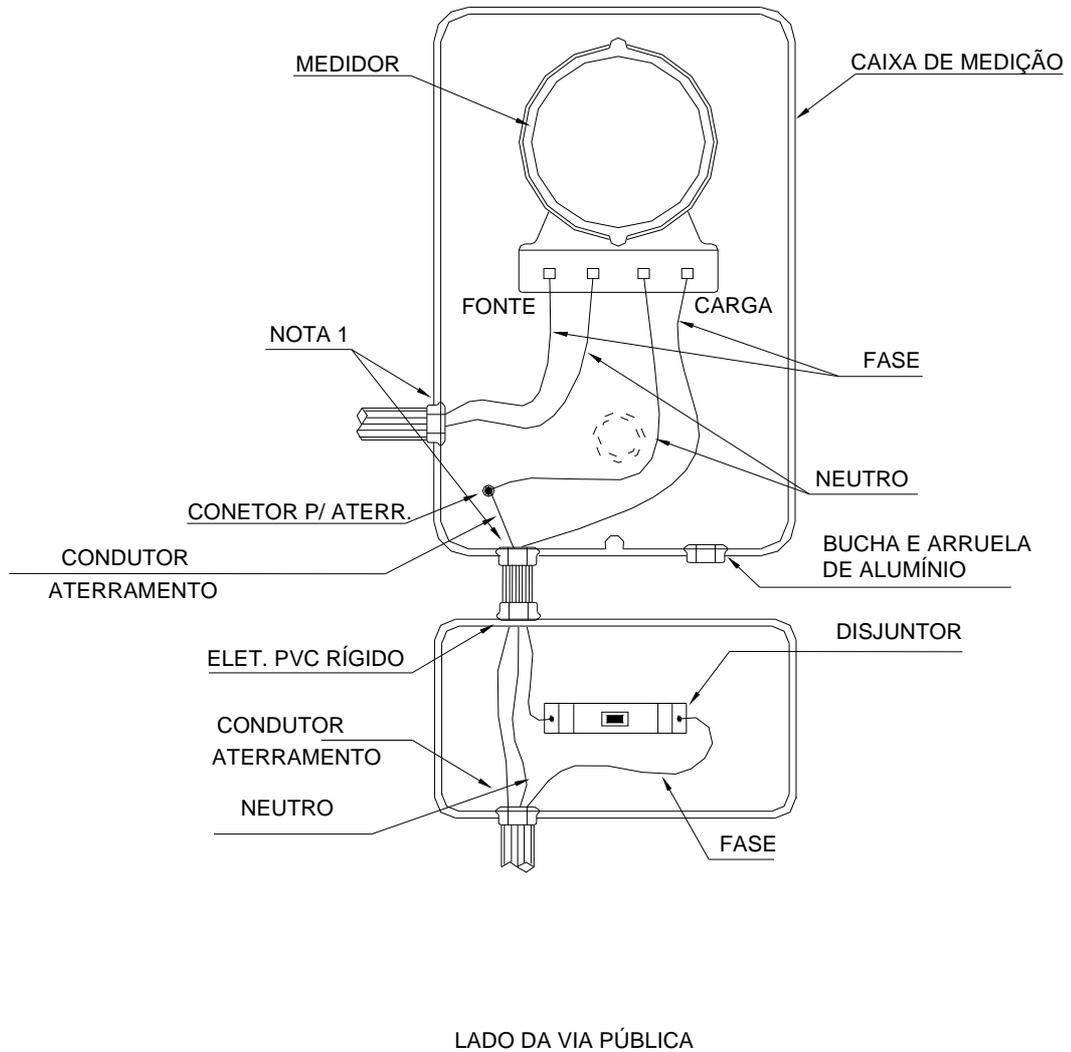
LADO DA VIA PÚBLICA

ANEXO III - FIGURAS

Figura 10 - Detalhe de Ligação do Medidor Polifásico

MEDIDOR
CAIXA DE MEDIÇÃO
FONTE
CARGA
NOTA 1
FASE
NEUTRO
CONETOR P/ ATERR.
CONDUTOR ATERRAMENTO
BUCHA E ARRUELA DE ALUMÍNIO
NEUTRO
DISJUNTOR
CONDUTOR ATERRAMENTO
FASE
FASES
ELET. PVC RÍGIDO

LADO DA VIA PÚBLICA

NOTA 1:

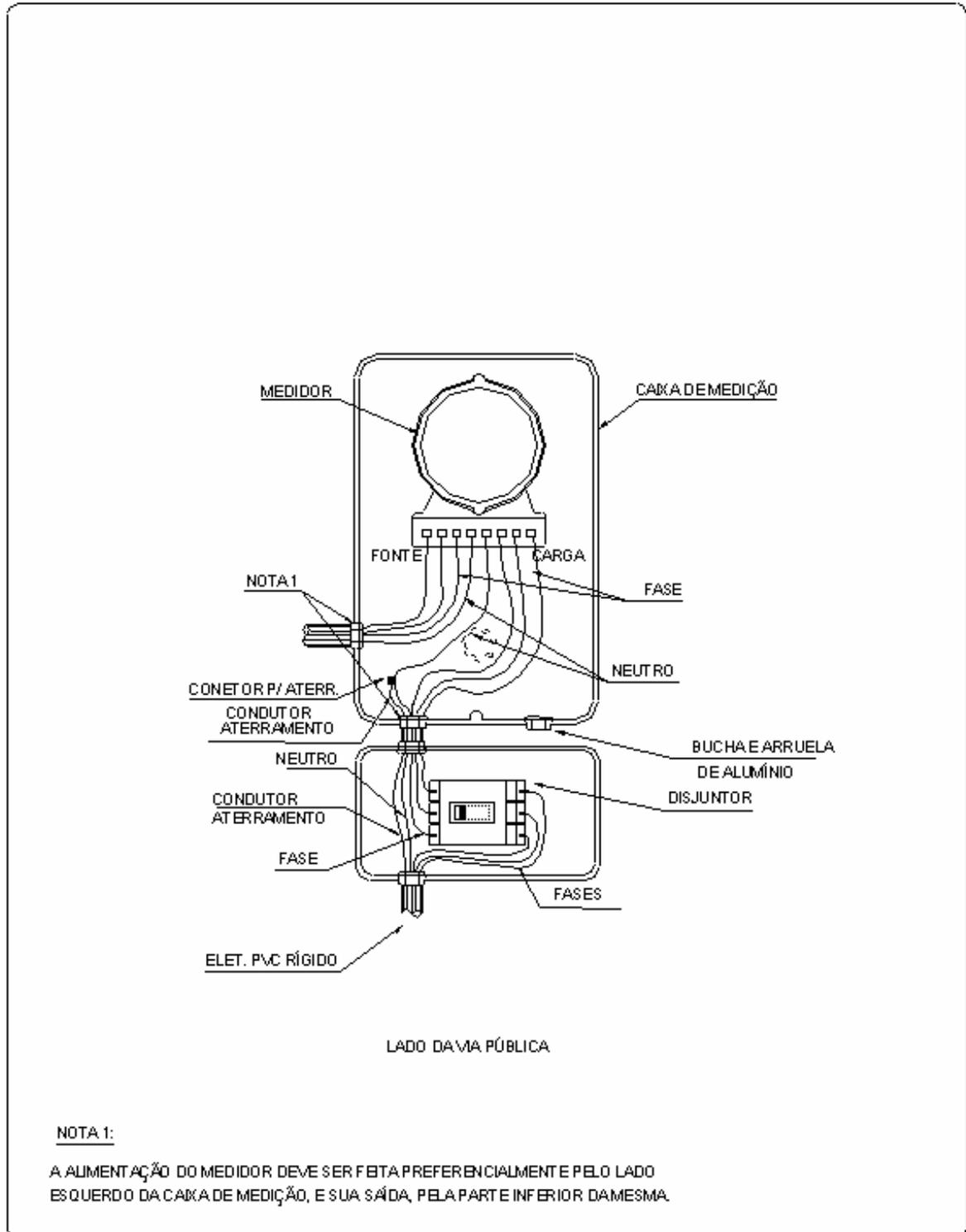
A ALIMENTAÇÃO DO MEDIDOR DEVE SER FEITA PREFERENCIALMENTE PELO LADO ESQUERDO DA CAIXA DE MEDIÇÃO, E SUA SAÍDA, PELA PARTE INFERIOR DA MESMA.

ANEXO III - FIGURAS

Figura 11 - Detalhe da Ligação do Padrão Pré-Fabricado em Aço

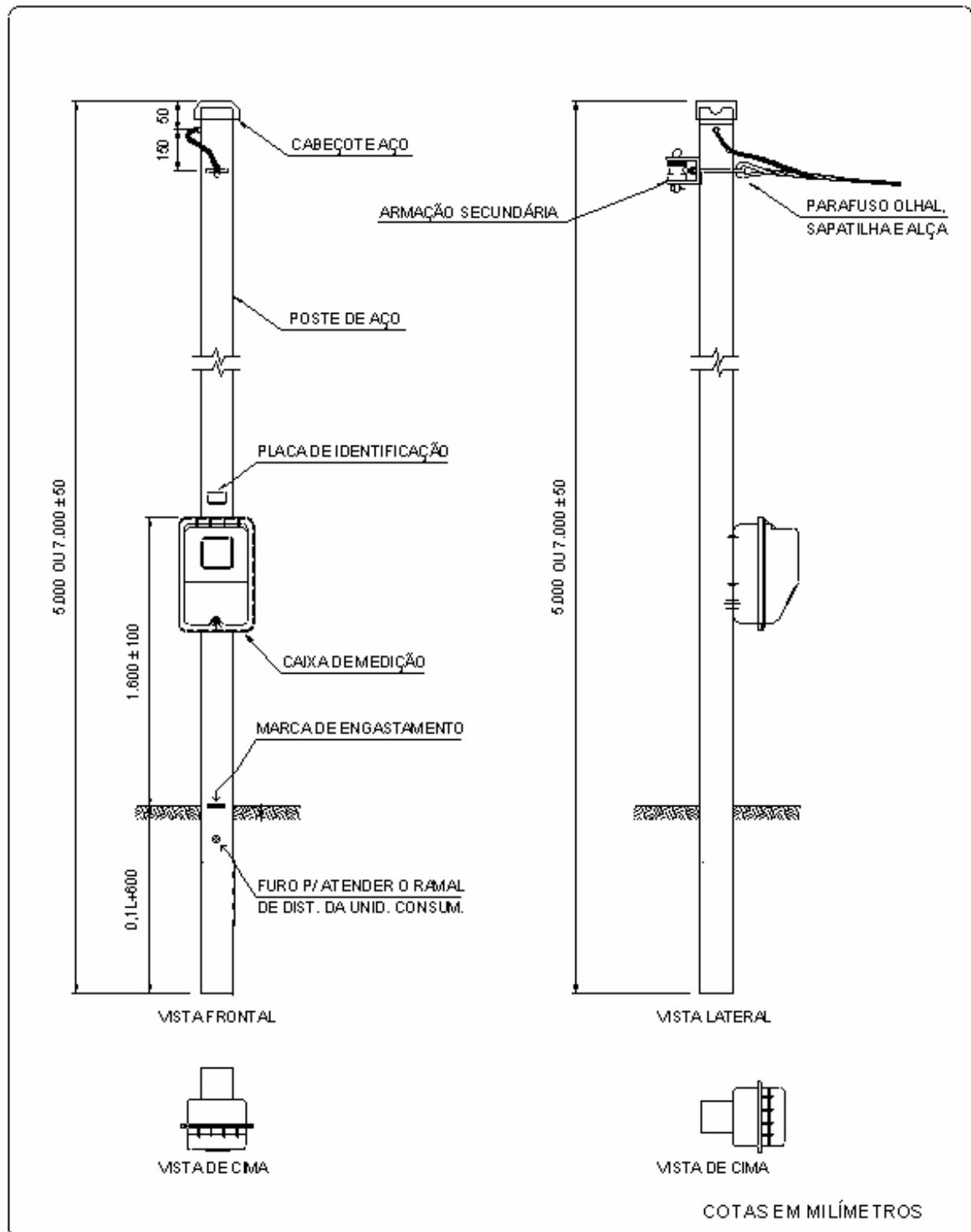
CABEÇOTE AÇO
ARMAÇÃO SECUNDÁRIA
PARAFUSO OLHAL, SAPATILHA E ALÇA
POSTE DE AÇO
PLACA DE IDENTIFICAÇÃO
CAIXA DE MEDIÇÃO
MARCA DE ENGASTAMENTO
FURO P/ ATENDER O RAMAL DE DIST. DA UNID. CONSUM.
50
150
5.000 OU 7.000 ± 50
1.600 ± 100
0,1L+600
VISTA FRONTAL
VISTA LATERAL
VISTA DE CIMA
VISTA DE CIMA
COTAS EM MILÍMETROS

ANEXO III - FIGURAS

Figura 12 - detalhe do Aterramento em Caixa de Concreto ou de PVC.

TAMPA DE CONCRETO

CAPUZ EM PVC

100 (MÍNIMO)

300

70

CAIXA DE ATER.
200 x 200 x 300

VER DETALHE "A"

TUBO PVC
Ø 150

HASTE DE ATERRAMENTO 16x2400

DETALHE "A"

CONETOR TIPO (CABO-HASTE)

OBS:

- QUANDO A CAIXA DE CONCRETO FOR UTILIZADA PARA PASSAGEM OU PASSAGEM E ATERRAMENTO A DIMENSÃO DA MESMA SERÁ DE 300x300x400mm.

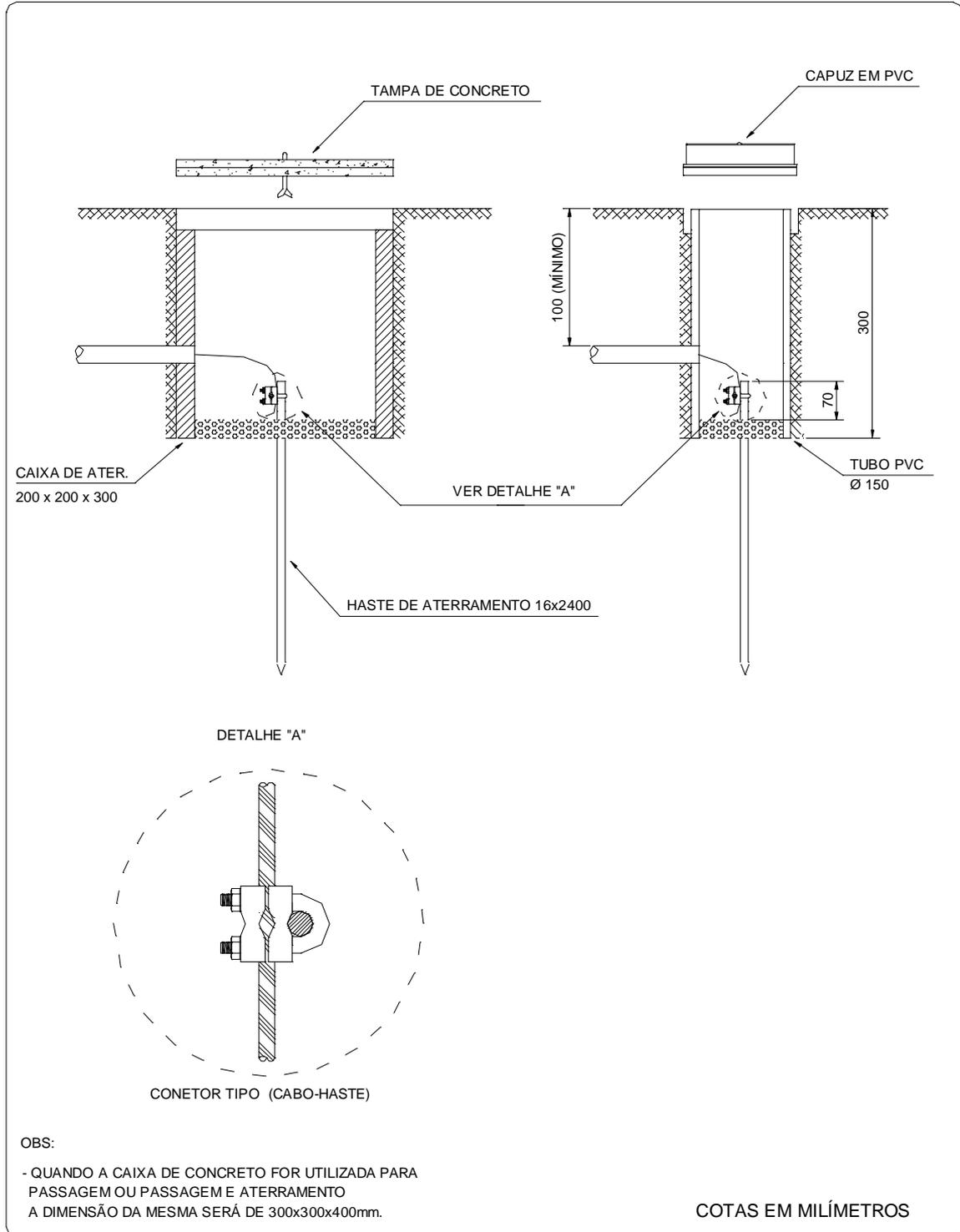
COTAS EM MILÍMETROS

ANEXO III - FIGURAS

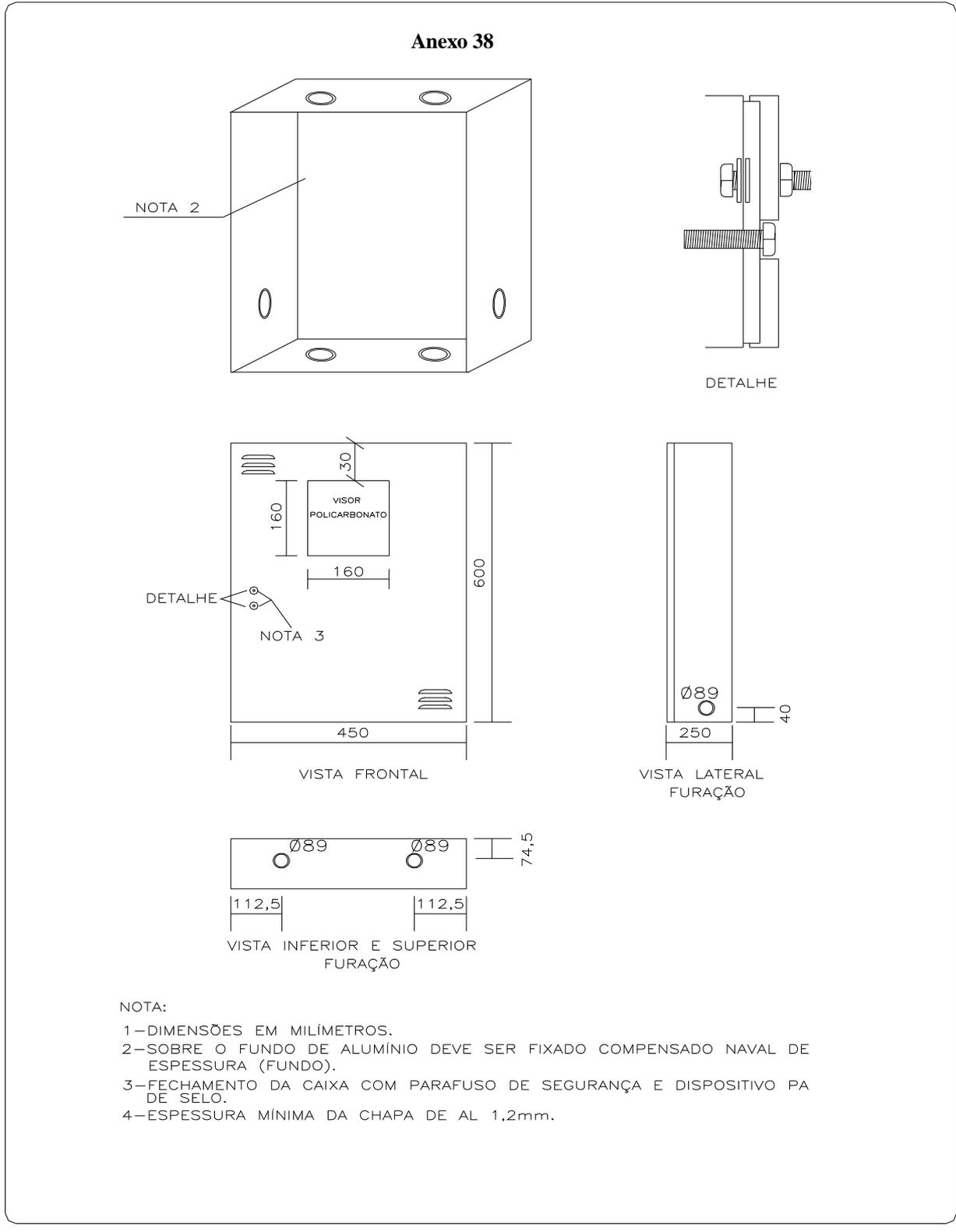
Figura 13 - Desenho da Caixa Metálica para Medidor de 200 A

ANEXO III -. FIGURAS

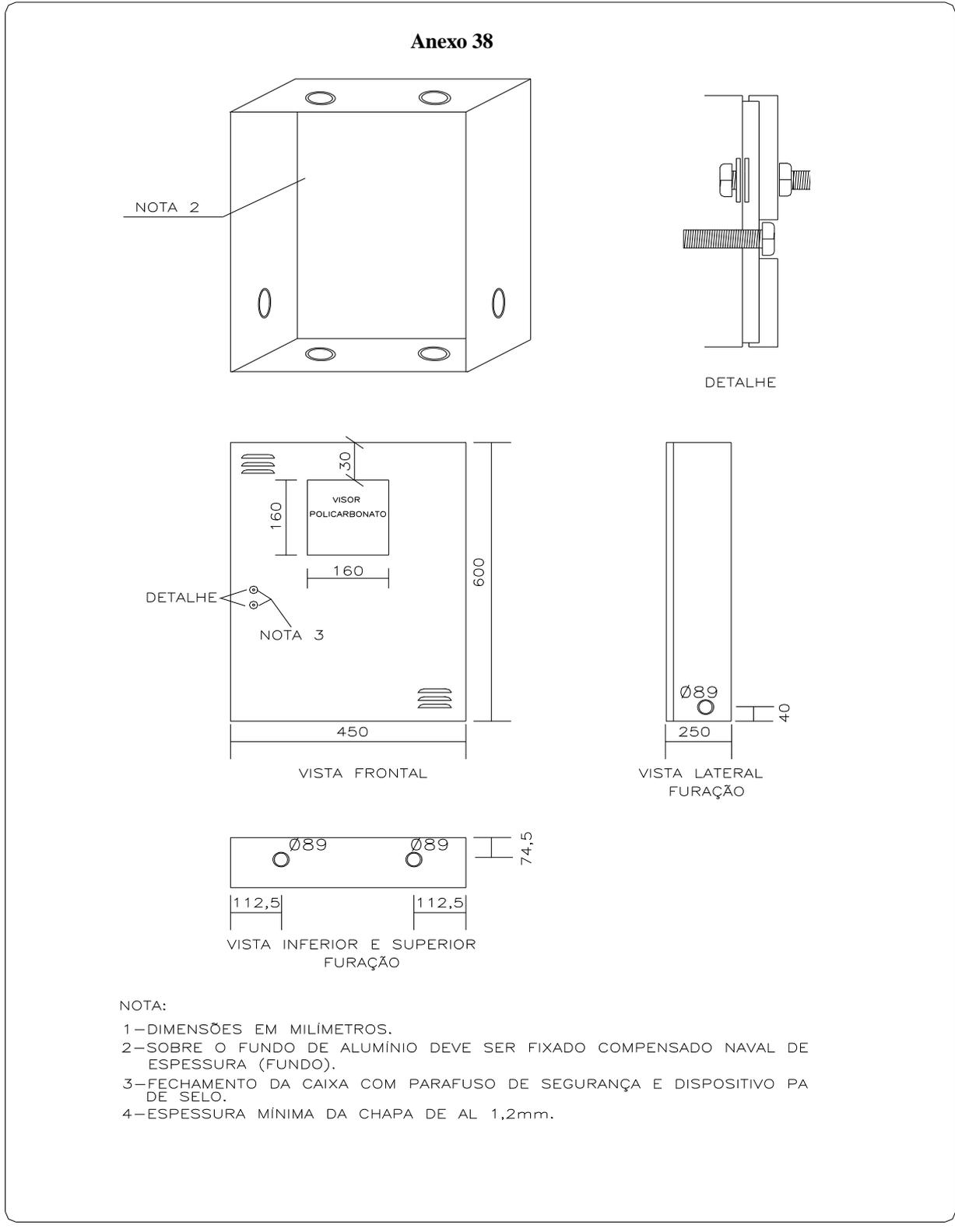
Figura 14 - Desenho da Caixa para Disjuntor

ANEXO III - FIGURAS

Figura 15 - Desenho da Caixa para Medição com TC.

ANEXO III - FIGURAS

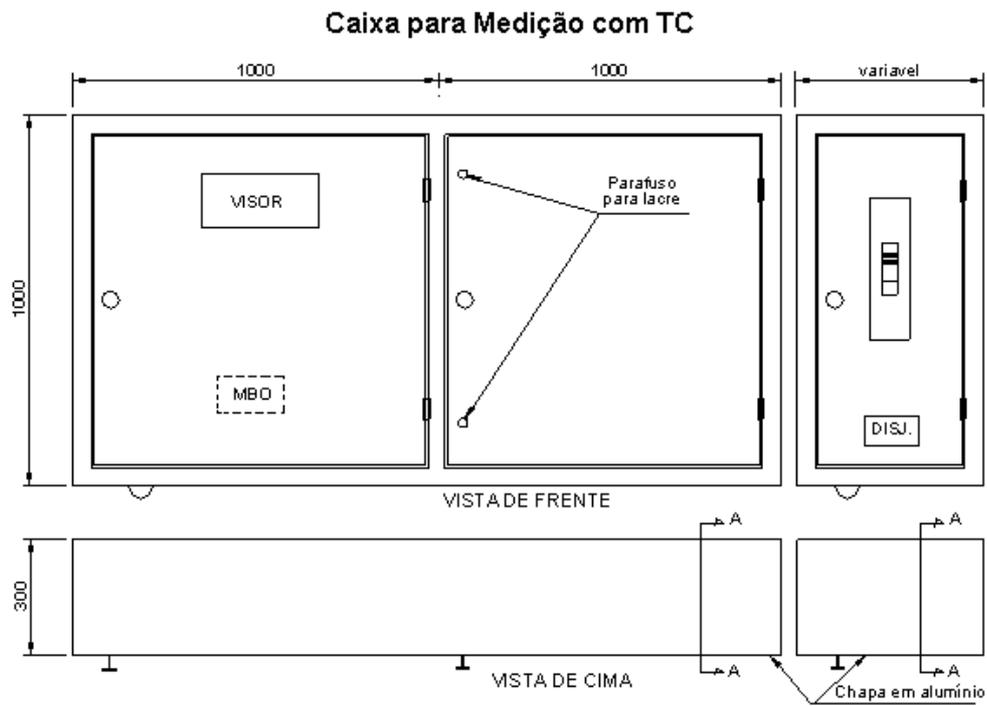
Figura 16 - Desenho da Caixa de Policarbonato para Medidor Monofásico

ANEXO III - FIGURAS

Figura 17 - Desenho da Caixa de Policarbonato para Medidor Polifásico